VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 24

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
1956

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 24



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА
1956

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: член-корреспондент АН СССР *П. А. Баранов*, заслуженный деятель науки проф. *А. В. Благовещенский*, кандидат биологических наук *В. Н. Былов*, доктор биологических наук проф. *В. Ф. Верзилов* (зам. отв. редактора), кандидат биологических наук *М. И. Ильинская*, доктор биологических наук проф. *М. В. Культиасов*, кандидат биологических наук *П. И. Лапин*, кандидат биологических наук *Л. О. Машинский*, кандидат сельскохозяйственных наук *С. И. Назаревский*, кандидат сельскохозяйственных наук *Г. С. Оголевец* (отв. секретарь), доктор биологических наук проф. *К. Т. Сухоруков*

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ



МАГНОЛИЕВЫЕ В БАТУМСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

А. Б. Матинян

Семейство магнолиевых (Magnoliaceae) включает десять родов, из которых в Батумском ботаническом саду представлены Magnolia, Michelia, Liriodendron, Illicium, Schizandra, Kadsura.

В настоящей статье рассматриваются только первые четыре рода.

Род Magnolia L. (магнолия) принадлежит к древнейшим цветковым растениям и насчитывает 70 видов, из которых 20 встречаются в западном полушарии, а остальные — в странах Восточной и Юго-Восточной Азии. В парках и географических отделах Батумского ботанического сада произрастает 11 листопадных и один вечнозеленый вид (*M. grandiflora* L.).

Магнолии размножаются семенами, черенками, отводками и прививками. Наилучшим является семенное размножение.

Семена свежего сбора лучше всего высевать осенью в хорошо обработанную почву с заделкой на глубину 2—2,5 см. Весенний посев возможен только при условии стратификации семян в увлажненном песке, торфе или опилках при температуре не выше 10°. Хранение семян при обычной комнатной температуре приводит к потере их всхожести вследствие быстрой гибели зародыша.

Стратифицированные семена высевают в конце марта — начале апреля в открытый грунт или в ящики, помещаемые в теплые оранжереи с температурой не ниже 15°. Перед посевом семена обычно очищают от мясистой оболочки и промывают. На постоянное место сеянцы магнолии высаживают ранней весной, до распускания почек.

M. grandiflora L. (магнолия крупноцветковая) часто встречается на Черноморском побережье Кавказа и на южном берегу Крыма. В саду растут довольно мощные 50—60-летние экземпляры, достигающие 20 м высоты и свыше 80 см в диаметре ствола (на высоте груди). У одного из экземпляров в нижнем парке сада ветви пришли в соприкосновение с землей, укоренились и дали поросль (рис. 1). В верхнем парке ботанического сада еще два дерева проявляют такую же тенденцию; их ветви опустились, соприкасаются с почвой, хотя еще не укоренились.

Все деревья магнолии крупноцветковой цветут и ежегодно плодоносят, в большинстве случаев обильно. Плоды созревают осенью (октябрь — ноябрь). Вес 1000 плодов составляет 50—100 кг, а 1000 семян — 150—250 г. Выход семян — 25—30% от веса плодов. Семена сбора 1954 г., высеянные той же осенью, дали свыше 30% всходов.

M. Soulangeana Soul. (магнолия Суланжа)—гибрид *M. denudata* × *M. liliflora*, выведенный в 1820 г. В Батумском ботаническом саду растет около 20 экземпляров, большей частью в виде мощных высоких кустар-

ников, реже — деревьев. Наиболее крупный экземпляр в возрасте 50—60 лет достигает 12 м высоты при диаметре ствола 30 см и размерах кроны 10,5×10,0 м. И основной вид и его разновидности весьма холодостойки



Рис. 1. *Magnolia grandiflora* L.

Единственный в советских субтропиках экземпляр с укоренившимися ветвями

и встречаются не только на Черноморском побережье, но и во Львове, Черновцах и Ужгороде.

В Батуми магнолия Суланжа зацветает в конце февраля (задолго до появления листьев) и цветет до конца апреля. Регулярно и обильно плодоносят только отдельные экземпляры. Плоды созревают в октябре. В 1953 г. в верхнем парке сада с одного дерева было собрано 42 кг плодовых «шишек». 1000 плодов весят 30—35 кг, а 1000 семян — 300—600 г. Выход семян по отношению к весу плодов составляет 12—20%.

Семена, собранные в октябре 1952 г., хранились в торфе до апреля 1953 г., после чего были высеяны в грунт. В августе того же года сеянцы достигли 56 см высоты, имели до 16 листьев длиной до 22 см, хорошо перезимовали и весной 1954 г. были высажены на постоянное место.

В 1953 и 1954 гг. семена магнолии Суланжа были высеяны на склоне северо-западной экспозиции крутизной 10—20° в бороздки глубиной 2—2,5 см. Посевы не поливались и не затенялись. Осадков выпало осенью 1953 г. 1174 мм, зимой — 822 мм. Осень 1953 г. была дождливой и холодной; минимальная температура в ноябре — декабре достигала —4,9°; снежный покров на грядках превышал 60 см, но продержался не более недели. Посев был проведен в 4 вариантах (табл. 1).

M. tripetala L. (магнолия трехлепестковая) представлена несколькими экземплярами. Наиболее крупный из них в возрасте 42—45 лет достигает 5,7 м высоты, 18 см в диаметре и имеет размеры кроны 6,5 × 6,0 м. Все растения обильно плодоносят и дают всхожие семена. В 1953 г. собрано 62 плода («шишки»), из которых выделено 1010 г семян. Средний

Таблица 1

Выращивание сеянцев из семян Magnolia Soulangeana

Показатель	Предпосевная обработка и условия хранения			
	очищены от мясистой оболочки	без обработки (не очищены)	очищены от мясистой оболочки	хранились в торфе с 19.IX 1953 по 9.IV 1954 г. при температуре не выше 10°
Время сбора семян	5.X 1953	5.X 1953	5.X 1953	13.X 1953
Время высева в грунт	26.X 1953	26.X 1953	12.XI 1953	9.IV 1954
Число высеянных семян	400	500	400	100
Площадь посева (в м²)	1,4	2,4	1,9	0,4
Всхожесть (в %)	29	42	33,5	25
Максимальная высота сеянцев 18.VIII (в см)	23	43	31	18
Максимальная высота сеянцев 19.IX (в см)	36	80	—	34
Число сеянцев, измеренных 23.X 1954 г.	87	148	132	25
Высота сеянцев на 23.X 1954 г. (в см):				
средняя	19,4	29,8	15,6	13,1
минимальная	4	5	3	4,5
максимальная	36,6	93,9	36,4	35,2
Максимальная длина пластинки листа (в см)	20	22	15	13
Максимальная ширина пластинки листа (в см)	9,4	13	9	6
Диаметр ствола у корневой шейки (в мм)	6—8,5	3—14	6,5—8	Не более 9
Длина корня (числитель) при высоте растения (знаменатель) (в см)	29/30	25/51	23,8/28,1	—

вес плода 70—85 г. Выход семян составляет 10—20%. Абсолютный их вес (вес 1000 шт.) 250—375 г.

Семена следует высевать в грунт весной или осенью. Результаты весенних посевов зависят от способов и условий хранения (табл. 2).

M. glauca L. (магнолия сизая) встречается на Черноморском побережье Кавказа редко. На родине это дерево достигает 20 м высоты. В саду растет четыре экземпляра в форме кустарника. 40-летний экземпляр имеет высоту 6,5 м при размерах кроны 3,0×3,0.

Цветет магнолия сизая с начала июня до второй половины июля. Плодоношение ежегодное, но умеренное; плоды созревают в конце августа — начале сентября. Выход семян из плодов составляет 20—35%. Вес 1000 семян 100—220 г.

Семена, собранные 17 сентября 1953 г. и высеянные 9 апреля 1954 г., показали 2,5% грунтовой всхожести. Сеянцы росли медленно.

Семена, собранные 4 сентября 1953 г. и высеянные через четыре дня после сбора, к 15 июня 1954 г. дали 6% всходов. К 18 августа высота сеянцев была 3—5 см. Семена урожая 1954 г., высеянные в грунт в начале сентября, дали 70% всходов.

Таблица 2

Выращивание сеянцев Magnolia tripetala из семян, собранных 23 сентября 1953 г. и заложенных на хранение 2 октября 1953 г.

Показатель	Способ хранения					
	торф	песок	опилки	мох	торф	песок
Срок посева	9.IV 1954	9.IV 1954	9.IV 1954	9.IV 1954	27.IV 1954	27.IV 1954
Всхожесть (в %)	38	21	21	16	27	27
Высота сеянцев на 23.X 1954 г. (в см):						
максимальная	4,5	7	5,7	6,0	6,5	7
средняя	3,4	4,0	3,8	4,0	3,2	3,3
Диаметр у корневой шейки (в мм)	8,8	4	6	5	6,5	7,5
Длина листа (в см)	20	11	15	13	13,5	20,5
Ширина листа (в см)	8,5	4,4	6,4	5,5	5,1	7,5
Длина стержневого корня (в см)	—	—	—	—	13,5	16

M. denudata Desr. (магнолия голая), по С. Г. Гинкулу (1939), выдерживает климат Тбилиси. В саду растет несколько деревьев; наиболее крупное из них в возрасте 40 лет достигает 12 м высоты при размерах кроны 10 × 10,5 м, диаметр ствола на высоте 0,6 м составляет 29 см; на этой высоте ствол раздваивается. Цветет с февраля до конца апреля; плодоносит слабо. Плоды созревают в октябре и отличаются оригинальной формой и яркокрасной окраской. Выход семян составляет 20—35% от веса плодов. Семена, собранные 10 октября 1953 г. и высеянные в грунт 26 октября, дали к 5 июня следующего года 12,5% всходов; к августу сеянцы достигли 8 см высоты.

M. liliflora Desr. (магнолия лилиецветная, или пурпуровая) — высокий кустарник, надземная часть которого состоит из множества беспорядочно перепутанных стволов и ветвей. В саду растет до десятка взрослых деревьев; 40-летний экземпляр достигает 4,5 м высоты. Цветет с первых чисел марта до конца мая. Плодоношение редкое и весьма слабое. Плоды созревают в сентябре—октябре. Вес 1000 плодов 18—20 кг, а 1000 семян 200—250 г. Выход семян составляет 15—30% от веса плодов. После магнолии крупноцветковой этот вид наиболее часто встречается на Черноморском побережье, а также в некоторых парках Львова и Одессы. Служит подвоем для листопадных магнолий и является одной из исходных гибридных форм. При осеннем посеве семян в грунт (сбор 1954 г.) было получено 21% всходов.

M. kobus DC. (магнолия кобус). В восточноазиатском флористическом отделе имеется несколько деревьев 40—45-летнего возраста. Одно из них достигает 12,2 м высоты при диаметре ствола 34 см и размерах кроны 9 × 6,5 м. Цветет в марте — апреле. Плодоношение слабое; плоды созревают в октябре и дают 20—35% семян. 1000 семян весят 200—250 г.

Семена, собранные 10 октября 1953 г. и посеянные в грунт 26 октября, дали 9% всходов. Рост сеянцев был замедленным; в августе высота

их едва достигла 2 см. Сеянцы, выращенные из семян, посеянных сразу после их сбора 10 октября, в августе имели около 8 см высоты. Семена урожая 1954 г., высеянные осенью, дали 20% всходов, отличающихся быстрым ростом.

Этот вид обладает высокой холодостойкостью и может переносить климат Ленинграда.

В Батумском ботаническом саду растет один экземпляр редко встречающейся в советских влажных субтропиках разновидности магнолии кобус (*M. kobus* var. *borealis* Sarg.). Возраст этого дерева 42—45 лет, высота 15,2 м, диаметр ствола (на высоте 1,2 м) 0,7 м, размеры кроны 15,2 × 7,8 м. Ствол на высоте 1,2 м раздваивается, а на высоте 2,5 м образует три мощные ветви.

По данным А. Л. Лыпы и других (1952), на Украине эта разновидность встречается в парках Прикарпатья (Львов, Дрогобыч, Трускавец и др.), в Черновцах, в Закарпатье (Ужгород, Мукачево), где достигает размеров дерева второй величины, регулярно и обильно цветет и дает всхожие семена.

M. stellata Maxim. (магнолия звездчатая) — небольшое дерево или кустарник с опадающими листьями. В Батумском ботаническом саду имеется несколько кустарников 40—45-летнего возраста. Наибольший из них достигает 2,5 м высоты при размерах кроны 3,3 × 3,1 м.

Магнолия звездчатая цветет с января по май (раньше других видов). Плодоносит умеренно. Плоды созревают в сентябре. 1000 плодов весят 6—6,5 кг, а 1000 семян 200—250 г. Выход семян достигает 30%. Этот вид дает хорошие результаты в кадочной культуре и поддается выгонке зимой. Кусты зацветают, едва достигнув 0,5 м высоты.

Посев семян непосредственно в грунт дает удовлетворительные результаты. Семена, собранные 18 октября 1952 г., стратифицированные в песке и высеянные 20 марта 1953 г. в грунт, дали 10% всходов. К концу августа сеянцы достигли 38 см высоты и образовали 12—14 листьев. Весной 1954 г. эти сеянцы были высажены на постоянное место, где они развиваются нормально. Семена, собранные 17 сентября 1953 г. и высеянные в грунт 22 сентября, к 15 июня 1954 г. взошли на 7%. Сохранилось 4% сеянцев, достигших к 18 августа 20 см высоты. Они образовали по 13 листьев длиной до 14 и шириной до 7,5 см. Семена сбора 1954 г., высеянные осенью, дали свыше 70% всходов, а стратифицированные семена весеннего посева взошли на 22%.

M. obovata Thunb. (магнолия обратнояйцевидная). В восточноазиатском отделе имеются три дерева: два в возрасте 42—45 лет и одно 17 лет. Одно из старых деревьев достигает 10 м высоты при диаметре ствола 23 см и размерах кроны 11,0 × 9,5 м. Высота молодого экземпляра около 8 м.

Цветет магнолия обратнояйцевидная с мая по июнь. Плодоношение ежегодное, но слабое. Плоды яркокрасные, 12—15 см длины, вызревают в октябре. В 1953 г. с трех деревьев было собрано 10 плодов («шишек»). Выход семян из плодов составляет 15—20%. Надо полагать, что при наличии групповых посадок плодоношение будет более обильным.

Этот вид растет также в парках Прикарпатья и Закарпатья. А. Л. Лыпа и др. описали старый экземпляр *M. obovata*, растущий в арборетуме Львовского политехнического института. Это дерево, достигающее 10 м высоты и 1 м в окружности ствола, регулярно и обильно цветет.

Посев семян в грунт дает удовлетворительные результаты. Семена, собранные 30 сентября 1952 г., стратифицированные в древесных опилках и высеянные 20 марта 1953 г. в грунт, дали 11% всходов; некоторые

сеянцы к концу августа того же года достигли почти 1 м высоты и образовали 14—20 листьев 35 см длиной и 15 см шириной. Несмотря на отрицательные температуры в ноябре 1953 и январе 1954 гг., сеянцы прекрасно перенесли зиму; в апреле 1954 г. они были высажены на постоянное место и хорошо прижились. Семена, собранные 17 сентября 1953 г., хранившиеся в опилках и высеянные 9 апреля 1954 г., дали 7% всходов.



Рис. 2. Цветущая *Magnolia Watsonii* Hook.

Семена урожая 1954 г., высеянные осенью в грунт, дали 50% всходов, а посеянные весной — только 10%.

M. Watsonii Hook. (магнолия Ватсона). В восточноазиатском отделе имеется одно дерево в возрасте 42—45 лет, достигшее 6,2 м высоты при размерах кроны 9 × 8 м и диаметре ствола 16 см; на высоте 0,6 м ствол начинает ветвиться.

Цветет магнолия Ватсона после появления листьев (рис. 2) — значительно позднее других листопадных магнолий (с апреля по июль). Плодов не образует. Опыты по искусственному опылению не дали положительных результатов.

M. acuminata L. (магнолия длиннозаостренная, огуречное дерево). Представлена одним экземпляром в возрасте свыше 60 лет, растущим в верхнем парке на склоне между двумя крупными секвойями в условиях сильного затенения. Дерево достигает 26,2 м высоты при диаметре ствола (на высоте 1,2 м) 79 см и размерах кроны 14,5 × 4,0 м. Ствол на высоте 1,2 м раздваивается. Листья распускаются в конце мая. Цветет в начале июня мелкими желтовато-зелеными цветками. Плодоносит слабо. Плоды созревают в начале октября. Ввиду малого количества семян, опытов по семенному размножению произвести не удалось.

По данным Лыпы и др. (1952), *M. acuminata* на Украине встречается в парках Прикарпатья и Закарпатья; плодоносящие деревья имеются во Львове, в Ужгороде, Мукачеве, где их высота не превышает 12—20 м.

Этот вид заслуживает широкого распространения, так как отличается значительной холодостойкостью.

Род Michelia L. (михелия) насчитывает 45 видов и отличается от предыдущего рода Magnolia тем, что у его представителей цветки сидят в пазухах листьев, а цветоложе удлиненное, на короткой ножке. Листья кожистые, вечнозеленые. В Батумском ботаническом саду встречаются два вида.

M. fuscata Blume (михелия ржавая, или буроватая). Экземпляры, имеющиеся в верхнем парке сада, в возрасте 50—54 лет достигают 7,5 м высоты и 20 см в диаметре при размерах кроны 6×7 м. Цветет с апреля по июнь. Плодоношение умеренное; плоды созревают в октябре. 1000 плодов весят 350—450 г, а 1000 семян 80—120 г. Размножается семенами, черенками и отводками. Морозостойкость невысокая; по Гинкулу (1939), михелия ржавая может успешно расти только в районе Гагра—Батуми. Семена урожая 1954 г., высеянные той же осенью в грунт, дали 66% всходов.

M. compressa Sarg. (михелия сжатая) — вечнозеленое дерево до 12 м высоты. В советские влажные субтропики впервые введена в 1935 г. в совхозе «Южные культуры», откуда в 1938 г. несколько экземпляров были привезены в Батумский ботанический сад. Один из этих экземпляров в возрасте 16—18 лет достигает 6,5 м высоты и 14 см в диаметре; размеры его кроны 6 × 5 м. Цветет, начиная с марта. Плодоношение удовлетворительное; плоды созревают в октябре. 1000 семян весят 100—200 г. Семена сбора 1954 г., посеянные в грунт, дали 6% всходов.

Род Liriodendron (тюльпанное дерево) насчитывает всего два вида с опадающими лопастными листьями.

Liriodendron tulipifera L. (тюльпанное дерево, лиран) в естественном состоянии распространен в восточных штатах Северной Америки, где нередко достигает 75 м высоты и 3,5 м в диаметре. В старых парках на побережье Аджарской АССР произрастают довольно мощные экземпляры тюльпанного дерева. В Батумском ботаническом саду особенно выделяется одно 42—45-летнее дерево 32 м высоты с двумя стволами. Диаметры его колонноподобных стволов на высоте груди составляют 90 и 77 см. На территории Зеленомысской туристской базы ВЦСПС имеется экземпляр с диаметром ствола 1,4 м.

Цветет лиран в мае—июне (рис. 3) и обильно плодоносит каждый год, но семена его, созревающие в октябре—ноябре, обладают низкой всхожестью. В саду дает самосев. Сеянцы самосева, высаженные на питомнике 22 мая, к 18 августа достигли 24 см высоты, а к концу июля 1955 г. —126 см.

По литературным данным, *L. tulipifera* выдерживает морозы до −25° и хорошо растет за пределами влажных субтропиков. Так, на Украине А. Л. Лыпа описал экземпляры, достигающие 20—22 м высоты и 3 м в окружности у основания ствола.

Древесина тюльпанного дерева желтовато-серая, душистая, легкая и мягкая. Она хорошо полируется, используется на изготовление бумажной массы, мебели, ящиков, бочек и т. д. У Гинкула упоминается, что настойка коры ствола и корней тюльпанного дерева на родине растения применяется в народной медицине как противоглистное, антималярийное и тоническое средство, а также при лечении подагры, ревматизма, дизентерии и т. п.

Лиран — быстрорастущая порода; к 10 годам достигает 10—12 м высоты. Средний годичный прирост 25-летних деревьев по высоте составляет 0,87 м, а по диаметру ствола — 2,36 см.

Тюльпанное дерево вполне пригодно для широкого применения в искусственных лесопосадках в субтропической зоне Черноморского побережья Кавказа, а также для разведения в парках далеко за пределами субтропиков. На постоянное место лучше всего высаживать двух-трехлетними сеянцами, весной, до начала вегетации.

L. chinense Sarg. (тюльпанное дерево китайское) родом из Центрального Китая. Отличается от предыдущего вида значительно меньшими размерами. На родине часто растет кустарником до 2 м высоты. В восточноазиатском отделе Батумского ботанического сада имеется одно дерево *L. chinense*, высаженное в 1938 г. С. Г. Гинкулом. Высота его 17 м, диаметр ствола 23 см, размеры кроны 10×8 м. Цветет этот вид в мае — июне и ежегодно обильно плодоносит. Семена вызревают в конце октября— начале ноября и обладают значительно большей всхожестью, чем семена *L. tulipifera*. Семена урожая 1954 г., высеянные той же осенью в грунт, дали 22% хорошо развившихся всходов. *L. chinense* дает обильный самосев.



Рис. 3. Цветущий *Liriodendron tulipifera* L.

Род Illicium (иллициум) насчитывает 12 видов небольших деревьев или кустарников с короткочерешковыми вечнозелеными листьями. В саду имеется три вида, которые размножаются отводками, семенами и черенками.

I. anisatum L. (иллициум анисовый, бадьян) — кустарник или небольшое деревце. В саду имеется несколько экземпляров высотой 1,8—3,2 м; диаметр ствола наиболее крупного из них 6 см, размеры кроны 6,5×6,6 м. Плоды вызревают в конце сентября — начале октября. Плодоношение умеренное, иногда слабое. Легнее черенкование (июльскими черенками) обеспечивает вполне удовлетворительные результаты. Семена урожая 1954 г., высеянные в ноябре, начали всходить в начале июля 1955 г.

I. floridanum Ellis (иллициум цветущий). В саду имеется один экземпляр в возрасте свыше 40 лет; он растет в виде кустарника 5,8 м высоты при размерах кроны 4,5 × 3,2 м. Листья до 11 см длиной и 4 см шириной. Цветет с середины апреля до конца мая. В 1953 г. хорошо плодоносил и дал 1600 г плодов. 1000 плодов весят 3,75 кг.

I. parviflorum Michx. (иллициум мелкоцветковый) — вечнозеленый кустарник с ветвями, направленными вверх под очень острым углом. Один из имеющихся в Батумском ботаническом саду экземпля-

ров достигает 4,5 м высоты. Плодоносит редко и слабо; семена большей частью невсхожие. Хорошо размножается июльскими черенками.

ВЫВОДЫ

1. Все виды семейства магнолиевых, интродуцированные в Батумском ботаническом саду, можно считать вполне акклиматизировавшимися на Черноморском побережье Аджарской АССР.

2. Опыты, проведенные в саду, показали, что лучшим способом размножения магнолий является непосредственный посев семян в грунт. Срок посева — осенний, семенами свежего сбора (*Magnolia Soulangeana*) или весенний — стратифицированными семенами (*M. tripetala*).

3. Семена магнолий удовлетворительно сохраняются в течение зимы в торфе или песке. Мясистая оболочка семян у *M. Soulangeana* на их прорастание, повидимому, не влияет, поэтому ее удаление перед посевом не обязательно. Есть основание полагать, что сеянцы, полученные из семян с оболочкой, растут быстрее и опережают в росте сеянцы, выращенные из семян, лишенных оболочек. Это положение, однако, требует повторных опытов и тщательной проверки. У остальных видов магнолий оболочку желательно удалять.

4. При осеннем посеве гибридной магнолии Суланжа сеянцы к концу следующего года достигают высоты в четыре-пять раз большей, чем сеянцы магнолии трехлепестковой. Основную массу таких сеянцев можно высаживать на постоянное место к весне второго года.

5. Выращивание магнолий непосредственным посевом семян в грунт обеспечит получение достаточно холодостойких сеянцев. Наличие такого посадочного материала даст возможность широко внедрить магнолии в зеленое строительство на Черноморском побережье Кавказа и продвинуть некоторые виды значительно севернее.

ЛИТЕРАТУРА

Гинкул С. Г. Магнолиевые в советских субтропиках. Батуми, Госиздат Аджарии, 1939.

Кохреидзе В. Г. Фенология субтропических растений. Батуми, Изд. Батумск. бот. сада, 1938.

Лыпа А. Л., Косаревский И. А., Салатич А. К. Озеленение населенных мест. Киев, изд. Академии архит. УССР, 1952.

Матинян А. Б. Экзоты Батумского ботанического сада. «Бюлл. ВНИИЧиСК», 1952, № 4.

Батумский ботанический сад
Академии наук Грузинской ССР

НОВЫЕ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫЕ ПОРОДЫ В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

А. Г. Гончаров

Начало акклиматизации новых древесно-кустарниковых пород в Сибирском ботаническом саду было положено проф. П. Н. Крыловым в 1885 г. Путем посева семян и дальнейшего отбора он акклиматизировал до 15 инорайонных древесно-кустарниковых пород. Некоторые из них, как, например, *Juglans manshurica* Max., *Rosa rugosa* Thunb., *Ulmus laevis*

Pall., *Tilia sibirica* Fisch., *Syringa vulgaris* L., *S. amurensis* Rupr., *Philadelphus tenuifolius* Rupr., выдерживают резкие колебания температуры; в продолжение десятков лет они ежегодно цветут и плодоносят. За последние пять лет подмерзали одно- и двухлетние побеги у *Acer ginnala* Max., *A. tataricum* L., *Prunus virginiana* L., *Ulmus campestris* L., *Syringa vulgaris* L.

У таких пород, как *Quercus robur* L., *Ulmus scabra* Mill., *Acer platanoides* L., *Morus alba* L., *Corylus avellana* L. ежегодно обмерзает надземная часть, не защищенная снеговым покровом, но образуется поросль; части растений, находящиеся под снегом, от низких температур не страдают.

С 1931 г. работа по введению новых видов древесно-кустарниковых была прекращена и возобновлена лишь в 1938 г. Основное внимание при этом было обращено на степень их декоративности и на пригодность для озеленения городов и населенных пунктов Западной Сибири.

Семена различных древесно-кустарниковых пород, выписанные из многих ботанических садов СССР, высевались в питомники. С момента появления всходов в продолжение 40—50 дней они подвергались действию короткого светового дня до высадки на постоянное место. В течение трех—пяти лет группы растений воспитывались в различных почвенных условиях, при различном освещении и увлажнении, в соответствии с их требованиями. В настоящее время на территории Ботанического сада изучается до 500 видов инорайонных древесно-кустарниковых пород; из них 73 вида вполне акклиматизировались в притаежных условиях Сибири. Ниже приводится характеристика видов, вводимых в зеленое строительство Томской, Кемеровской и Новосибирской областей.

Acer ginnala Max. (клен гиннала) — в культуре с 1920 г., достигает 3 м высоты. Хорошо и быстро растет на свежих почвах, подмерзание одно- и двухлетних побегов наблюдалось лишь в 1950 г.; плодоносит ежегодно.

A. negundo L. (клен ясенелистный) — в культуре с 1923 г., растет большим кустом до 4—5 м высоты; годичный прирост достигает 1,5—2,5 м; на открытых местах в уличных насаждениях сильно страдает от весенних заморозков; используется главным образом для живой защиты с ежегодной подстрижкой; на защищенных местах ежегодно плодоносит.

A. tataricum L. (клен татарский) — в культуре с 1920 г., достигает 3—4 м высоты; на открытых местах сильно подмерзает, но быстро возобновляется за счет корневой поросли; под защитой плодоносит ежегодно.

Alnus japonica S. et Z. (ольха японская) — в культуре с 1940 г., до 10 м высоты, отличается хорошей зимостойкостью; плодоносит ежегодно.

A. sitchensis Sarg. (ольха ситхинская) — в культуре с 1941 г., до 11 м высоты; зимостойкость хорошая; плодоносит ежегодно.

Amelanchier florida Ldb. (ирга цветистая) — кустарник до 2 м высоты; в культуре с 1949 г.; зимостойкость хорошая; плодоносит ежегодно.

Betula Ermani Cham. (береза Эрмана) — в культуре с 1950 г., до 5 м высоты; зимостойкость хорошая; плодоношение еще не началось.

B. tortuosa Ldb. (береза извилистая) — в культуре с 1950 г., высота до 2 м; обмерзаний не отмечалось.

B. japonica Sieb. (береза японская) — в культуре с 1950 г., до 3 м высоты; обмерзаний не наблюдалось; плодоношение еще не началось.

B. lenta L. (береза граболистная) — в культуре с 1950 г., 2 м высоты; наблюдалось легкое подмерзание однолетних побегов.

B. nigra L. (береза черная) — в культуре с 1948 г., достигает 3—4 м высоты; зимостойкость хорошая; в пору плодоношения еще не вступила.

B. ulmifolia S. et Z. (береза ильмолистная) — до 3 м высоты; обмерзаний не отмечено; плодоношение еще не началось.

Cornus Baileyi Coolt. et Evans (дерен Бейли) — в культуре с 1940 г., до 3 м высоты; в конце лета наблюдается вторичное цветение; плоды созревают только от первого цветения; зимостойкость хорошая.

C. stolonifera Michx. (дерен отпрысковый) — в культуре с 1940 г., до 2 м высоты; зимостойкость хорошая, плодоносит ежегодно.

Elaeagnus argentea Pursch (лох серебристый) — в культуре с 1939 г., до 2 м высоты; зимостойкость хорошая; плодоносит ежегодно.

Juglans manschurica Max. (орех маньчжурский) — в культуре с 1932 г. Деревья имеют широко раскидистую ажурную крону, достигают 15—20 м высоты, плодоносят; одно- и двухлетние побеги в суровые зимы подмерзают. Используется только в парковых насаждениях.

Lonicera Alberti Rgl. (жимолость Альберта) — в культуре с 1941 г., до 1 м высоты; зимостойкость хорошая, подмерзаний не наблюдалось; ежегодно плодоносит.

L. bella Zab. (жимолость красивая) — в культуре с 1950 г., до 1 м высоты; зимостойкость хорошая; плодоносит ежегодно.

L. chrysantha Turcz. (жимолость золотистая)— в культуре с 1942 г., до 1 м высоты; зимостойкость хорошая.

L. Maackii Max. (жимолость Маака) — в культуре с 1941 г., до 2 м высоты; зимостойкость хорошая; подмерзаний не наблюдалось.

L. Ruprechtiana Bge. (жимолость Рупрехта) — в культуре с 1941 г., до 2 м высоты; зимостойкость хорошая; подмерзаний не наблюдалось; плодоносит.

Philadelphus latifolius Schrad. (чубушник широколистный) — в культуре с 1950 г., до 1,5 м высоты; зимостойкость средняя; плодоносит ежегодно.

Ph. Lewisii Pursh (чубушник Левиза) — в культуре с 1949 г., до 1,5 м высоты; зимостойкость средняя.

Ph. pallidus Hayek (чубушник обыкновенный) — в культуре с 1948 г., до 1,5 м высоты; побеги иногда страдают от весенних заморозков.

Ph. Schrenkii Rupr. (чубушник Шренка) — до 1,25 м высоты; зимостойкость средняя; плодоносит ежегодно.

Rhamnus japonica L. (крушина японская) — в культуре с 1943 г., до 2—3 м высоты; зимостойкость хорошая; плодоносит ежегодно.

Rosa davurica Pall. (роза даурская) — в культуре сада с 1945 г., до 0,75 м высоты; плодоносит ежегодно; зимостойка.

R. multiflora Thunb. (роза ползучая) — кустарник-лиана, в культуре с 1941 г.; хорошо зимует под снегом; цветет, но не плодоносит.

R. rugosa Thunb. (роза морщинистая)—до 1 м высоты; плодоносит; зимостойкость хорошая.

Rubus nutkanus Mac. (малина нутканская) — в культуре с 1944 г.; плодоносит ежегодно; зимостойка.

R. odoratus L. (малина душистая) — в культуре с 1943 г., до 1,5 м высоты; плодоносит; зимостойкость хорошая.

Sambucus racemosa L. v. *laciniata* Koch. (бузина красная разрезнолистная)—в культуре с 1946 г., до 1—1,5 м высоты; зимостойкость хорошая.

Spiraea Lindleyana Wall. (таволга Линдлея) — в культуре с 1942 г., до 2 м высоты; плодоносит ежегодно.

S. japonica L. fil. (таволга японская)—в культуре с 1942 г., 0,5—0,75 м высоты; хорошо зимует под снеговым покровом, иногда страдает от весенних заморозков (подмерзают однолетние побеги); плодоносит хорошо.

Syringa amurensis Rupr. (сирень амурская) — в культуре с 1916 г., представлена в виде деревьев или кустарников до 5—6 м высоты; зимостойка.

S. Henryi Schn. (сирень Генри) — в культуре с 1941 г., до 2 м высоты; плодоносит ежегодно; зимостойка.

S. Josickaea Jacq. (сирень венгерская) — в культуре с 1940 г., до 2—3 м высоты; плодоносит ежегодно; зимостойкость хорошая.

S. villosa Vahl (сирень мохнатая) — в культуре с 1940 г., до 2 м высоты; плодоносит ежегодно; зимостойкость хорошая.

S. Wolfü Schneid. (сирень Вольфа) — в культуре с 1941 г., до 3 м высоты; зимостойка.

S. vulgaris L. (сирень обыкновенная) — в культуре с 1890 г., до 3 м высоты; плодоносит ежегодно; в 1950—1952 гг. сильно подмерзли даже скелетные ветки, но кусты быстро восстанавливались. В Сибири встречаются белые простые и махровые формы.

Ulmus campestris L. (карагач полевой) — в культуре с 1896 г., достигает 10 м высоты и имеет полусжатую крону; плодоносит. Периодически подмерзает, но быстро возобновляется порослью; дает лучшие результаты в групповых посадках.

U. laevis Pall. (вяз гладколистный) — в культуре с 1880 г. Деревья достигают 15 м высоты, имеют широкую раскидистую крону; плодоносят; зимостойкость хорошая.

ЛИТЕРАТУРА

Альбенский А. В., Дьяченко А. Е. Разведение быстрорастущих и ценных деревьев и кустарников. Огиз, 1940.
Вехов Н. К. Сирень. М., Изд. Минист. коммун. хоз-ва РСФСР, 1954.
Гончаров А. Г. Новые декоративные кустарники. «Бюлл. Сибирск. бот. сада», вып. 3. Томск, 1952.
Гончаров А. Г. Новые декоративные кустарники. «Бюлл. Сибирск. бот. сада», вып. 4. Томск, 1954.
Мичурин И. В. Собр. соч., т. I, Сельхозгиз, 1939; т. IV, 1941.

Сибирский ботанический сад
при Томском государственном университете
им. В. В. Куйбышева

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



ОПЫТ ВЫВЕДЕНИЯ ЧЕРНОГО ПИРАМИДАЛЬНОГО ТОПОЛЯ ДЛЯ СРЕДНЕГО УРАЛА

Н. А. Коновалов

В озеленительных посадках городов, рабочих поселков и сельских населенных мест Среднего Урала культивируется главным образом тополь бальзамический; изредка встречаются тополь белый, душистый и печальный.

Автором настоящей работы была поставлена задача выведения для Урала зимостойких пирамидальных форм тополей.

Работа была начата в 1947 г. на Уральской опытной станции зеленого строительства (ныне Опытная станция по озеленению городов Уральского научно-исследовательского института) Академии коммунального хозяйства.

Основным методом выведения пирамидальных форм тополей была отдаленная гибридизация по И. В. Мичурину.

В 1950 г. работы по гибридизации тополей были продолжены в Уральском лесотехническом институте, а с 1952 г.— в Ботаническом саду Института биологии Уральского филиала Академии наук СССР.

В результате работы получены гибридные сеянцы черных пирамидальных тополей разного возраста, из которых будут отобраны элитные морозоустойчивые растения для последующего массового размножения и передачи в производство. Ниже описаны лишь гибридные сеянцы, полученные в 1947 г., уже сейчас представляющие несомненный интерес.

В качестве исходных форм для первого скрещивания был взят женский экземпляр тополя бальзамического с Уральской опытной станции зеленого строительства и мужской экземпляр тополя пирамидального из Киева. Для второго скрещивания материнской особью послужил местный тополь бальзамический, а отцовской — тополь харьковский из Киева. Ветви отцовских экземпляров были присланы из Киева И. И. Вертепным. Третье скрещивание было проведено между лавролистным и душистым пирамидальным тополями, культивируемыми на Уральской опытной станции.

Попытки скрестить женские экземпляры тополя пирамидального, ветви которого были получены из Киева, почти не дали результатов. Обычно сережки на женских ветвях пирамидальных тополей вскоре после скрещивания опадали, и семена не успевали вызреть.

Скрещивания проводились на срезанных ветвях по методу академика В. Н. Сукачева, в комнатных условиях. Созревшие семена высевали в ящики; после появления третьего настоящего листа всходы высаживали в грядки. Почвы для посадки были выбраны бедные— во избежание усиленного роста сеянцев, часто ведущего к плохому вызреванию побегов; кроме того, на бедных почвах должны были меньше прояв-

ляться признаки отцовских форм, растущих большей частью на богатых почвах лесостепи и степи. Сильное развитие отцовских признаков могло понизить морозоустойчивость гибридного потомства, что было бы особенно нежелательно.

Сеянцы, полученные в третьем скрещивании, не нуждались в воспитании на бедных почвах и были высажены вместе с сеянцами первого и второго скрещиваний лишь для удобства ухода. Бедность субстрата несколько задерживала их рост.

Работы по выведению новых форм тополей методом отдаленной гибридизации автор начал в 1938 г. в Киеве. На Урале при проведении таких работ мы в первые годы столкнулись с очень большими трудностями по получению полноценных гибридных семян и по выращиванию гибридных сеянцев. В Киеве мы получали сеянцы сотнями, в Свердловске на таком же материале удается выращивать лишь десятки сеянцев.

Из полученных в Свердловске гибридных сеянцев были выделены элитные растения, намеченные для передачи в производство. Ниже приводится описание гибридов.

I. Тополь бальзамический (Свердловск) × тополь пирамидальный (Киев)

В первый же год было обращено особое внимание на воспитание гибридных сеянцев. Как уже указывалось, сеянцы были посажены на сравнительно бедной почве при умеренном поливе. Вначале побеги сеянцев вызревали не полностью, и сеянцы немного подмерзали. Подмерзание побегов с каждым годом становилось меньше и в настоящее время почти не наблюдается, особенно у сеянцев, высота которых превысила 2 метра.

В 1951 г. впервые было отобрано семь сеянцев. В 1954 г. отбор был повторен и в качестве перспективных было оставлено три сеянца; почва под ними была удобрена перегноем с известью.

В первые годы гибридные сеянцы не имели признаков пирамидальности и мало походили на отцовские формы. Листья, характер ветвления и общий их облик были гораздо ближе к бальзамическому тополю. Уклонения в сторону отцовской формы начали проявляться лишь постепенно. По этим признакам и были отобраны растения в 1951 и 1954 гг.

Наиболее перспективными оказались сеянцы № 4 (высота 3,1 м) и № 8 (высота 2,5 м), растущие на сравнительно бедной почве, а также сеянец № 2 (1,9 м высоты).

В первые годы сеянцы росли довольно медленно, давая годичный прирост в 20—30 см. В 1954 г. прирост сеянцев № 4 и № 8 составил 50—60 см.

Отобранные сеянцы имеют узкопирамидальные кроны, прижатые к основному стволу ветви, листья ромбической формы со сплюснутыми черешками.

Сеянцы достаточно морозоустойчивы, побеги их одревесневают к зиме на 95—100%. Они легко переносят весенние заморозки, столь губительные для акклиматизируемых на Урале древесных пород.

В 1952 г. было проведено первое укоренение черенков, а в 1954 г.— их первая массовая резка.

Элита названа нами Свердловский пирамидальный тополь № 1 (рис. 1).

Легкая укореняемость черенков упрощает размножение этого гибрида; побеги его в условиях Свердловска вызревают достаточно хорошо. Это дает основание рекомендовать испытание нового гибрида в городских и лесопарковых посадках южной части Среднего Урала и на Южном Урале— в местах, защищенных от северных холодных ветров и резких колебаний температуры.

II. Тополь душистый (Свердловск) × тополь харьковский (Киев)

В качестве материнского растения был взят тополь душистый в возрасте около 15 лет, растущий на Уральской опытной станции по озеленению. В качестве отцовской особи был взят тополь пирамидальный харьковский.

Гибридные сеянцы выращивались на том же участке и при тех же условиях, что и описанные выше, но в первые годы подмерзали гораздо сильнее и росли хуже. В настоящее время их подмерзания почти не наблюдается. К 1951 г. сохранилось всего шесть сеянцев.

В 1953 г. сеянцы были тщательно обмерены и описаны; в 1954 г. произведен вторичный отбор и описание. Из шести сеянцев три имеют ярко выраженную пирамидальную форму кроны и ромбические или широкоромбические листья на длинных сплюснутых черешках, резко уклоняющиеся в сторону отцовской особи. Эти сеянцы были признаны элитными. К осени 1954 г. их высота достигала: № 1/26 — 2,9 м; № 2/27 — 2,6 м; № 3/28 — 1,7 м. Наилучшая форма кроны отмечена у сеянца № 1/26.

Как уже указывалось, рост сеянцев в первые годы из-за бедности почвы был медленным. В 1954 г. прирост увеличился и достиг 60—80 см.

Тонкие черенки, срезанные с сеянцев в 1952 г., укоренены в горшках и затем высажены на грядки в питомнике Уральского лесотехнического института. В 1954 г. была проведена вторая резка черенков для передачи на производственное испытание.

Легкая укореняемость черенков, достаточная морозоустойчивость и пирамидальность кроны дают основание рекомендовать этот гибрид для испытания в тех же районах и в таких же условиях, как и Свердловский пирамидальный тополь № 1.

Описанному гибриду было дано название Свердловский пирамидальный тополь № 2 (рис. 2).

III. Тополь лавролистный (Свердловск) × тополь душистый пирамидальный (Свердловск)

Материнская особь тополя лавролистного в 1947 г. ко времени скрещивания достигла возраста 13 лет. По данным М. Л. Стельмахович, черенки для выращивания этого экземпляра были получены из Москвы. Отцовские особи в 1947 г. имели возраст 15 лет. Они отличались широкопирамидальной кроной и быстротой роста; географическое происхождение их не установлено. Сеянцы были высажены вместе с описанными выше гибридными тополями и в 1951 г. значительно превосходили последние по высоте.

В 1951 г. при первом отборе на месте было оставлено 10 гибридных сеянцев, а в 1954 г. при втором отборе было выделено два элитных сеянца высотой 3,7 и 4,1 м. В 1954 г. их прирост составил 60—100 см.

В 1951 г. 30 растений пересадили в школку с богатой и влажной почвой. Осенью 1953 г. высота большей части сеянцев составляла 4—4,7 м, а их прирост был 1 —1,2 м. Из этих сеянцев отобрали 11 лучших экземпляров и высадили весною 1954 г. в городе на плотине. Здесь они прижились, но дали незначительный прирост. Остальные сеянцы были высажены на территории опытной станции.

Почти у всех гибридных сеянцев листья имеют форму, характерную для лавролистного тополя, а их кроны отличаются разной степенью пирамидальности. У некоторых сеянцев этот признак оказался выраженным ярче, чем у отцовских особей. Такое усиление родительских качеств и даже появление новых признаков у гибридных растений не раз отмечалось И. В. Мичуриным.

Из 40 гибридных сеянцев в качестве элиты было отобрано только два достаточно декоративных, вполне морозостойких, не страдавших до сих пор ни от весенних, ни от осенних заморозков. К осени 1954 г. их побеги вызрели полностью.



Рис. 1. Свердловский пирамидальный тополь № 1



Рис. 2. Свердловский пирамидальный тополь № 2

В 1952 г. нами были взяты черенки с этих сеянцев. Они укоренились хорошо и отличались быстротой роста. В питомнике Уральского лесотехнического института к осени 1953 г., т. е. в двухлетнем возрасте, растения достигали 1,30—1,37 м высоты. Прирост их в 1953 г. составил около 1 м. В 1954 г. эти растения были пересажены на маточный участок.

Экземпляры, выращенные из таких же черенков и посаженные в питомнике Ботанического сада Института биологии Уральского филиала Академии наук СССР, растут еще быстрее. К осени 1954 г. в трехлетнем возрасте они имели высоту от 172 до 270 см. Прирост их в 1954 г. колебался от 70 до 120 см.

Весною 1954 г. с элитных растений была проведена первая массовая резка черенков для выращивания посадочного материала в целях передачи его производству.

Способность легко размножаться черенками, быстрый рост, морозоустойчивость и декоративность позволяют рекомендовать последнюю форму, получившую название Уральский широкопирамидальный тополь, для озеленения на Среднем и Южном Урале. Эту форму необходимо испытать и на Северном Урале (аллейные и групповые посадки на бульварах, в скверах и парках). Полученный гибрид может быть применен и при создании лесопарков.

ВЫВОДЫ

1. Из трех описанных гибридных форм Уральский широкопирамидальный тополь, более морозоустойчивый и не боящийся открытых местоположений, легче может быть продвинут в сельские местности. Его следует также широко использовать для обсадки садов.

2. Наиболее декоративными по характеру кроны являются элитные сеянцы Свердловского пирамидального тополя № 1, затем следуют сеянцы Свердловского пирамидального тополя № 2, обладающие узкопирамидальной кроной. Однако посадка обеих форм должна быть пока ограничена защищенными участками в городах южной части Среднего и Южного Урала.

3. Менее декоративны, но весьма перспективны благодаря их высокой морозоустойчивости сеянцы Уральского широкопирамидального тополя, отличающиеся красивой листвой, унаследованной от материнской особи, и широко пирамидальной кроной, унаследованной от отцовской особи.

Новые пирамидальные формы гибридных тополей изучались непродолжительное время, однако полученные результаты позволяют рекомендовать их для широкого испытания.

Опытная станция по озеленению городов
Уральского научно-исследовательского института
Академии коммунального хозяйства
им. К. Д. Памфилова

ЛИМОНЫ В КОМНАТНОЙ КУЛЬТУРЕ

Н. И. Дубровицкая, А. Н. Кренке, Б. Ю. Муринсон

В последнее время в печати появилось много работ, посвященных комнатной культуре лимона. По большей части это популярные статьи без указания использованной литературы и без сравнительного анализа развития растений в комнатной и оранжерейной культуре.

Мы начали работу по изучению развития лимона и его регенерационной способности в различных условиях культуры с 1954 г.

В связи с большим интересом населения к комнатной культуре лимонов, мы считаем полезным сделать некоторые обобщения по этому вопросу на основании литературных данных последних лет и собственных наблюдений.

В изученной нами литературе для средней полосы СССР рекомендуются следующие формы и сорта лимона обыкновенного: Павловский, Майкопский, Уральский, Московский, Курский, Одесский, Новогрузинский, Ударник, Пандероза, Дженоа, Лисбон, а также лимон Мейера, или китайский.

Большинство авторов для средней полосы СССР отдает предпочтение Павловскому лимону. Эта форма выведена в городе Павлово Горьковской области уже более ста лет тому назад. У нее выработались приспособления к недостаточному освещению и сухости воздуха, характерным, как правило, для жилых помещений. Недостатком этой формы является ее сравнительно небольшая урожайность: 20—30 плодов в год с одного дерева (в отдельных случаях 50—100). Плоды обладают высокими вкусовыми качествами, семян содержат мало.

И. С. Конашков (1954) считает, что по своей выносливости Павловский лимон уступает Майкопскому и Уральскому. Лишь за отдельными экземплярами Павловского лимона он признает качества, желательные для комнатной культуры: выносливость и достаточно хорошее плодоношение. Наиболее пригодным для комнатной культуры Конашков считает Майкопский лимон, который известен на Кубани около 80 лет. Деревья этой формы отличаются исключительной урожайностью, давая до 100—300 плодов с дерева в год, а в отдельных случаях и до 750 плодов (Зиньковский, 1952).

В настоящее время из майкопских лимонов изучены и выделены три формы, из которых одна особенно пригодна для разведения в обычных комнатных условиях. Две другие лучше зимуют в прохладных помещениях (Зиньковский, 1954; Конашков, 1954).

Г. С. Гаврилов (1955) считает Майкопский лимон непригодным для средней полосы СССР вследствие его требовательности к свету и влаге. Он предлагает для условий Москвы создать новый сорт путем скрещивания Павловского лимона с Майкопским. Полученные гибридные семена автор советует высевать прямо в комнате, т. е. в условиях недостаточного освещения и сухого воздуха.

Лимон Мейера, или китайский, полученный от скрещивания лимона с апельсином, признается многими авторами вполне пригодным для комнатной культуры (Леутин, Пухтинский, 1953; Гаврилов, 1955 и др.). И. В. Овсянников (1954) отмечает, что хотя лимон Мейера и является достаточно теневыносливым, но все же он более требователен к свету, чем Павловский. Лимон Мейера имеет кустовую форму, отличается хорошей урожайностью, давая 100 и более плодов ежегодно с одного дерева. Он обильно цветет, причем, в отличие от форм и сортов лимона обыкновенного, образует цветки на побегах текущего года. Зрелые плоды имеют красивую золотистую окраску, напоминающую окраску апельсинов. Укорененные черенки лимона Мейера начинают плодоносить раньше других форм. К недостаткам этой формы в комнатных условиях относятся его большая поражаемость вредителями (особенно щитовкой) и невысокое вкусовое качество плодов.

Уральский лимон давно известен в комнатной культуре на среднем Урале, но пока недостаточно изучен. Конашков ставит эту форму по приспособляемости к комнатным условиям наравне с майкопской, но по урожайности считает ее ниже последней.

Московская форма получена при выращивании из семян и имеет ценные хозяйственные качества (Александров, 1953). В достаточной мере она не описана и не изучена.

Курский лимон выведен в Курске А. А. Фоменко при траншейной культуре. Эта форма отличается высокой урожайностью, давая до 200 плодов ежегодно с одного дерева. На ветвях Курского лимона почти нет колючек; за вегетационный период растения дают три прироста.

Одесская форма, по мнению А. Д. Александрова, представляет особый интерес, так как климат Одессы соответствует условиям комнатной культуры.

Сорта Новогрузинский, Ударник, Дженоа, Лисбон в комнатной культуре средней полосы СССР мало изучены. Конашков указывает лишь, что сорта Лисбон и Новогрузинский более требовательны к условиям окружающей среды в комнатных условиях, чем формы Павловский, Мейера, Майкопский и Уральский.

Для комнатной культуры И. С. Конашков рекомендует еще сорт Пандероза, который рано вступает в пору плодоношения и дает плоды, достигающие веса 600 г.

Так же, как Т. Л. Ивановская (1954) и И. В. Овсянников (1954), мы считаем, что в целях получения наиболее ценных и устойчивых новых форм для комнатной культуры нужно выращивать сеянцы лимона без применения прививок. Для каждого района следует выводить свои формы, выращивая их на месте из семян самых выносливых и урожайных растений, а из сеянцев, в свою очередь, выделять наиболее выносливые и урожайные экземпляры.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ ЛИМОНА В КОМНАТНОЙ КУЛЬТУРЕ

Лимон — вечнозеленое растение, происходящее из влажных тропических и субтропических районов. На лимонном деревце одновременно можно найти растущие и закончившие рост побеги, бутоны, цветки и плоды. А. Д. Александров (1947) относит лимон к группе растений короткого дня, отмечая, однако, что специфической реакции на длину дня лимон не обнаруживает. Веббер (Webber, 1948) указывает на отсутствие экспериментальных данных о влиянии длины дня на скорость роста, время цветения и время созревания плодов цитрусовых.

Большинство авторов считает лимон наиболее теневыносливым из цитрусовых пород. Однако, по А. Д. Александрову (1947), лимон является светолюбивой культурой, хотя автор и отмечает необходимость защищать растения от прямых солнечных лучей. В комнатных условиях, где света бывает недостаточно, особенно в зимнее время, полезно производить световые подкормки, продолжительность которых может быть различной в разных географических широтах (Александров, 1953). При недостатке света, особенно при высокой температуре, в зимнее время лимоны страдают вследствие ослабления фотосинтеза и усиления дыхания. Отсюда возникает необходимость переносить лимоны зимою в более прохладные помещения (9—10°) или обеспечивать растения дополнительным освещением. Кроме того, имеет значение выбор более теневыносливых форм, как, например, Павловский лимон.

В комнатных условиях температура зимой и летом изменяется мало и колеблется в пределах между 10 и 25°. При температуре выше 10° лимоны вегетируют. А. Д. Александров, опираясь на многочисленные наблюдения, указывает, что оптимальная температура для бутонизации, цве-

тения и завязывания плодов находится в пределах 14—18°, а для дальнейшего развития плодов более благоприятной является температура 20—22°. При температуре воздуха свыше 30° и почвы свыше 25° рост плодов прекращается. Большое значение имеет относительная влажность воздуха, находящаяся в тесной зависимости от температуры помещения. Гаврилов указывает, что лимоны хорошо развиваются в комнате при влажности воздуха 60—70%, что бывает обычно при температуре около 20°. При более высокой температуре влажность воздуха падает. При сухости воздуха, характерной для комнат с центральным отоплением, рекомендуется ставить около растений сосуды с водой и чаще опрыскивать их водой комнатной температуры, а горшки с растениями ставить в поддонники с влажным песком.

При благоприятных условиях лимон не имеет периода покоя. В комнатной культуре у него отмечается обычно два-три периода роста (с февраля по октябрь) и два срока цветения (весенний и поздneосенний). Эти сроки могут сдвигаться в зависимости от условий среды и особенностей сортов и форм. Между периодами роста обычно наблюдаются перерывы, что выражается в замирании точки роста каждого побега. Рост побега в комнатных условиях продолжается, по нашим наблюдениям, месяц—полтора. Некоторые побеги (так называемые жировые) растут более продолжительное время.

Для регулирования плодоношения лимона необходима периодическая обрезка побегов — так называемое кронирование. Количество порядков оставляемых ветвей увеличивается с возрастом растения. Плодоношение у большинства форм начинается на ветвях 4—5-го порядка. Наибольший урожай получается на ветвях 5—7-го порядка. У лимона Мейера, в отличие от других форм, плоды могут образоваться и на ветвях низших порядков.

Листья взрослых растений сохраняются обычно два-три года. Наши наблюдения показали, что первые листья однолетних сеянцев лимона сохраняются не более 6—12 месяцев. Продолжительность жизни листьев зависит от условий среды, от ухода и от особенностей самих растений. Иногда зимою наблюдается массовое опадение листьев, что очень вредно для растений. Есть указания, что для питания одного плода необходимо не менее 10 физиологически активных листьев.

По данным А. Д. Александрова (1947, 1953), от появления бутона до распускания лепестков у лимонов проходит 40—50 дней; массовое цветение продолжается 10—12 дней; от завязывания плодов до их созревания проходит 150—170 дней. Однако, по нашим наблюдениям, в условиях оранжереи в средней полосе СССР срок от завязывания плодов до их созревания значительно больше (200—300 дней).

Лимон является самоопыляющимся растением; без опыления у него образуются бессеменные партенокарпические плоды, которые выше ценятся для потребления, чем плоды с семенами.

Для полной гарантии получения семенных плодов в практике часто производится искусственное опыление цветков лимона пыльцой того же сорта.

Биологические особенности многих форм и сортов, рекомендуемых для комнатной культуры, изучены еще недостаточно. Остается неясным вопрос, нуждаются ли комнатные лимоны в периоде покоя для лучшего плодоношения. Неясны причины большей выносливости некоторых форм, например Павловского лимона. Мало изучено соотношение между степенью развития вегетативных и генеративных органов, анатомическая структура и биохимические процессы.

РАЗМНОЖЕНИЕ ЛИМОНА

Размножать лимоны в комнате можно как семенами, так и вегетативным путем. Первый способ дает возможность получить экземпляры, наиболее пригодные для комнатной культуры, так как растение в этом случае с самого раннего возраста привыкает к своеобразным условиям комнат. Таким путем выводятся сорта, наиболее перспективные по выносливости, урожайности и качеству плодов. Этот способ был рекомендован И. В. Мичуриным для получения новых форм в новых условиях существования. Однако сеянцы, как правило, начинают плодоносить только через 10—15 лет (Гаврилов, 1955); есть указания на более раннее начало плодоношения сеянцев, а именно через 6—10 лет (Фоменко, 1954).

Точных данных о начале цветения и плодоношения лимона в комнатных условиях пока еще не имеется.

Уже найдены некоторые способы ускорения начала плодоношения, хотя в большинстве случаев они применялись не в комнатной культуре. Так, И. В. Овсянников пишет о трех способах: кольцевании, черенковании пазушных побегов с пяти-шестилетних сеянцев и прививке глазка с верхней в нижнюю часть ствола того же растения. Он считает необходимым испытание всех перечисленных способов. Однако ускорение плодоношения в данных случаях будет вынужденным.

Н. В. Рындин (1936) добился плодоношения гибридных сеянцев лимона в открытом грунте через два—четыре года при прививке их на плодоносящие растения мандарина Уншиу. Работы по ускорению начала цветения и плодоношения сеянцев лимонов проводятся в настоящее время М. Х. Чайлахяном и Т. В. Некрасовой (1952, 1954). В работе 1954 г. авторы указывали, что сеянцы лимона могут начать цвести и плодоносить при кольцевании ветвей на пятом году жизни. Кольцевание проводилось или неполное — с сохранением полоски коры, или полное. В последнем случае применялся чистый ланолин, который способствовал зарастанию кольца после образования на ветвях первых цветочных бутонов.

Так как семена лимонов быстро теряют всхожесть, их высевают обычно сразу после извлечения из плодов, а если это почему-либо невозможно, то их хранят до посева во влажном песке.

Всходы лимонов в комнатных условиях, при разных сроках посева, во всех случаях мы получили на несколько дней позднее, чем в оранжерее.

В табл. 1 приводится сравнение развития сеянцев лимона в оранжерейных и комнатных условиях при посеве в мае, сентябре и конце декабря 1954 г.

Таблица 1

Развитие сеянцев лимона в разных условиях культуры в 1954 г.

Сорт или форма	В оранжерее					В комнате				
	дата посева	дата появления всходов	возраст (в мес.)	длина побега (в см)	число листьев	дата посева	дата появления всходов	возраст (в мес.)	длина побега (в см)	число листьев
Мейер	28.XII	27.I	3	6,5	4	28.XII	1.II	3	7,1	3
Новогрузинский	28.XII	21.I	3	6,0	5	28.XII	30.I	3	7,0	4
Павловский . . .	2.IX	18.IX	7	11,1	8	2.IX	21.IX	7	9,3	7
Мейер	17.V	4.VI	11	20,0	13	17.V	10.VI	11	11,5	11

Как видно из табл. 1, всходы появились наиболее поздно при зимнем посеве, особенно в комнатных условиях. Сравнения трех- и семимесячных сеянцев по длине побега и числу листьев в разных условиях культуры показали, что в этом возрасте различия между ними незначительны.



Рис. 1. Сеянцы лимона в шестимесячном возрасте

а — лимон Мейера (комнатная культура); *б* — сорт Павловский (комнатная культура); *в* — сорт Павловский (оранжерейная культура)

Большая разница наблюдалась в возрасте 11 месяцев. К сожалению, это наблюдение было сделано пока только для лимона Мейера. Очевидно, требовательность к факторам внешней среды (свет, влажность, температура и др.) с возрастом растения повышается. Эти наблюдения будут в дальнейшем продолжены.

На рис. 1 представлены сеянцы лимона Мейера и Павловского в шестимесячном возрасте.

У сеянцев лимона Мейера (посев 28.XII 1954 г.) проводилось определение интенсивности дыхания (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность дыхания сеянцев лимона Мейера в разных условиях культуры в 1955 г.

Часть растения	Дата опыта	В оранжерее					В комнате				
		интенсивность дыхания в µл O_2 на 1 г вещества в час				содержание воды (в %)	интенсивность дыхания в µл O_2 на 1 г вещества в час				содержание воды (в %)
		сырого		сухого			сырого		сухого		
		22°	17°	22°	17°		22°	17°	22°	17°	
Проросток	30.III	617	309	2100	1052	70,62	354	207	1610	942	78,02
Первые и вторые листья с проростков	19.IV	304	216	1017	723	70,12	247	185	854	640	71,09

Как показывает табл. 2, интенсивность дыхания выше у сеянцев, выращиваемых в оранжерее, что можно объяснить более высокой температурой в этом помещении. Средняя температура воздуха в оранжерее за время произрастания сеянцев до начала опытов была 20—21°, а в комнате — 16—17°.

Вегетативное размножение лимона производится тремя способами: черенкованием, отводками, прививкой.

В литературе встречаются разные указания относительно оптимального возраста побегов для черенкования. В наших опытах побеги укоренялись, начиная с 1,5-месячного возраста и до двух лет. Оптимальным же для укоренения побегов мы считаем возраст от 4 до 10 месяцев. Побеги, взятые для черенкования в таком возрасте, уже через 3—4 месяца имели хорошую корневую систему и давали новый прирост.

В согласии с Г. С. Гавриловым мы считаем, что для весеннего черенкования лучше использовать побеги прошлого года, а для летнего (июнь — июль) могут быть пригодны побеги первого прироста текущего года, достигшие к этому времени четырех-пятимесячного возраста.

В зависимости от расположения листьев на побегах, черенки лимона обычно берут 7—12 см длины; нижние листья (два-три) срезают, а верхние (два-четыре) оставляют на растении. Некоторые авторы рекомендуют оставленные листья обрезать наполовину, на одну треть или на две трети. Мы, так же как А. Д. Александров и Г. С. Гаврилов, считаем, что лучшие результаты получаются при оставлении целых листьев, так как в этом случае на черенках образуется более мощная корневая система. Поэтому мы обрезаем листья наполовину только в случае их большой величины, затрудняющей размещение черенков в парнике.

Обработка черенков перед посадкой водным раствором стимуляторов роста (гетероауксином, индолилмасляной кислотой и др.) ускоряет укоренение и способствует более интенсивному образованию корней. Однако в весенних опытах 1954 г. в оранжерейных условиях мы получили у сорта Новогрузинского до 95% укоренения и без применения стимуляторов.

Р. Х. Турецкая (1952) приводит концентрации и сроки обработки черенков разными стимуляторами. В опытах Г. С. Гаврилова и в наших опытах применялся водный раствор гетероауксина в концентрации 0,01% с погружением в него черенков на 12—24 часа.

В комнатных условиях для посадки черенков можно использовать глубокие ящики или большие глиняные горшки (те и другие прикрываются стеклом), а также специальные застекленные парнички. На дно парничков помещается дренаж, затем слой питательной земли и сверху промытый речной песок (около 3—4 см). Примерно через шесть-семь дней после посадки черенков начинают проветривать парнички, чтобы приучить черенки к условиям комнаты, где влажность воздуха обычно колеблется в пределах 55—70%. В прохладных помещениях полезно устраивать парнички с подогревом. Способы подогрева комнатных парничков описаны у И. С. Конашкова (1954), Г. С. Гаврилова (1955), В. И. Сергеева (1952). При благоприятных условиях температуры (не ниже 18°) и влажности воздуха (не ниже 95%), черенки укореняются через три-четыре недели. При менее благоприятных условиях корни образуются позднее.

В наших опытах в комнатном застекленном парничке весной 1955 г. при средней температуре 18° и относительной влажности 95—97% у черенков, обработанных гетероауксином, корнеобразование начиналось через месяц, у контрольных же — через полтора-два месяца (рис. 2). При черенковании в октябре и при колебаниях температуры от 15 до 18°, в

более примитивных условиях (в глиняном горшке под стеклом) черенки без обработки у тех же сортов укоренялись лишь через три-четыре месяца.

Для культуры в комнате часто берут черенки лимона, укоренившиеся в оранжерее. Мы переносили в комнату укорененные черенки сортов



Рис. 2. Образование корней на черенках лимона в комнатной культуре

Верхний ряд — черенки, обработанные гетероауксином; нижний ряд — контрольные черенки

Новогрузинский, Ударник, Дженоа и лимона Мейера после двух — четырех месяцев оранжерейной культуры. Растения не страдали от изменения условий и через некоторое время давали новый прирост (рис. 3).

Укорененные черенки лимона, по литературным данным, плодоносят уже на третий-четвертый год, а у некоторых сортов — у лимона Мейера, Павловского и Пандерозы — плодоношение наблюдается и на второй-третий год (Леутин, Пухтинский, 1953; Гаврилов, 1955).

Размножение отводками менее распространено, чем черенкование. Для этого способа с плодоносящих растений выбирают ветки в возрасте одного-двух лет; можно брать ветки даже с небольшими плодами. В последнем случае полученные растения будут обладать меньшей жизненно-

стью, но зато сразу же будут декоративны. Техника получения отводков описана Б. Ю. Муринсоном (1953). Кольцевание побегов в целях получения отводков производится в тот период, когда легко отделяется кора.

Способы вегетативного размножения, черенками и отводками имеют свои отрицательные стороны. Растения, выращенные таким образом, чаще заболевают и менее долговечны, чем привитые и полученные из семян.

Лучшим временем для прививки является период сокодвижения, когда на подвое хорошо отделяется кора. Это наблюдается у лимонов весной (апрель-май) или в конце лета (август). Подвоем могут служить сеянцы



Рис. 3. Укорененные в оранжерее черенки лимона, находившиеся восемь месяцев в комнатной культуре

а — лимон Мейера; *б* — лимон Новогрузинский

лимонов любых сортов. Овсянников рекомендует в качестве подвоя сеянцы апельсина или грейпфрута, отличающиеся большей засухоустойчивостью. Для комнатных условий неподходящим подвоем является трифолиата (*Poncirus trifoliata*) — этому листопадному растению необходим период покоя, который наступает лишь при температурах ниже 10°, что редко бывает в жилых помещениях.

Прививка производится или при помощи глазка (окулировка) или черенком побега (копулировка). При окулировке молодые сеянцы, выбранные для подвоя, должны иметь диаметр не менее 0,7—1 см. Обычно такой диаметр в комнатных условиях бывает у сеянцев в возрасте полутора-двух лет.

По вопросу о возрасте побегов, с которых более целесообразно брать глазки для прививок, в литературе встречаются разные указания. П. С. Леутин и Ю. Е. Пухтинский пишут, что нужно брать вполне вызревшие побеги; В. И. Сергеев указывает, что ветки могут быть или однолетнего или двухлетнего возраста. И. С. Конашков отмечает, что нужно пользоваться черенками и глазками только с побегов двухлетнего возраста.

Мы считаем наиболее пригодными для прививки весною глазки с побегов предыдущего года, осенью же можно использовать глазки с побегов первого прироста текущего года.

Техника прививки лимона глазком и черенком принципиально не отличается от техники прививки других плодовых пород и описана в ряде статей по культуре комнатных цитрусовых.

Для привитых растений, так же как для укорененных черенков, в первое время требуется большая влажность воздуха, поэтому такие растения ставят на 12—15 дней в парничок или закрывают стеклянной банкой и помещают в затененное место.

Растения обычно начинают плодоносить в комнатных условиях на третий-четвертый год после прививки; имеются указания и на более раннее плодоношение. При копулировке в комнатных условиях срастание происходит медленнее, требуется бóльшая влажность воздуха и более тщательный уход за растениями, чем при окулировке.

ФОРМИРОВАНИЕ КРОНЫ

Формирование кроны является необходимым как для сеянцев, так и для растений, полученных вегетативным способом. Принято считать, что обрезка и прищипка побегов ускоряют как созревание побегов, так и начало плодоношения. Однако Т. Л. Ивановская (1954) полагает, что обрезка у молодых неплодоносящих сеянцев может замедлять их развитие.

В комнатных условиях наиболее распространена форма с высотой основного ствола 10—20 см. Ниже места среза оставляют для развития три-четыре побега, все же остальные по мере их появления удаляют. После появления на оставленных побегах четырех-пяти листьев верхушка прищипывается, что стимулирует образование побегов следующего порядка. То же повторяется и дальше. При получении веток 4-го порядка формирование скелета кроны заканчивается.

Многие авторы пишут об ускорении «созревания» побега после пинцировки. Этот термин вошел в практику, но что представляет собой это «созревание» с анатомической и биохимической стороны, еще мало выяснено. Очевидно, термин «созревание» предполагает большее одревеснение ксилемы побега. Реакция растения на пинцировку и обрезку исследована мало, этот вопрос требует дальнейшего изучения.

УХОД ЗА РАСТЕНИЯМИ

Уход за молодыми растениями должен быть направлен к тому, чтобы способствовать правильному формированию кроны и корневой системы. Развитие хорошей корневой системы достигается своевременными перевалками и пересадками растений в соответствующую их возрасту и размерам посуду, в почвенную смесь с необходимыми питательными веществами. Обычно для молодых растений — сеянцев и укорененных черенков до трехлетнего возраста берут следующий состав субстрата: 1 часть дерновой земли, 1 часть листовой земли, 0,5 части перегнойной земли и 0,25 части речного промытого песка. Растения в возрасте свыше трех лет пересаживают через один-два года. Состав субстрата несколько изменяется, а именно: дерновой земли берется вдвое больше, чем листовой и перегнойной. И. С. Конашков дает подробные рецепты земельных смесей для цитрусовых культур с описанием приготовления входящих в их состав компонентов. Однако рекомендованные им смеси менее доступны для городских жителей, чем смеси, указанные другими авторами.

Помимо замены земли, при перевалке и пересадке растений необходимо вносить удобрения. Как известно, азотные удобрения способствуют в основном вегетативному развитию, калийные и фосфорные влияют на цветение и плодоношение. В качестве комбинированного минерального

удобрения можно употреблять специальную удобрительную смесь для цитрусовых, выпускаемую Министерством химической промышленности СССР. Можно и самим составить удобрительную смесь, взяв на литр воды по 1 г суперфосфата, аммонийной селитры и калийной соли. Вначале в горячей воде растворяют суперфосфат, а через сутки добавляют обе другие соли.

Эффективным удобрением является также коровий навоз (коровяк). На сосуд нужно взять $^1/_4$ часть коровяка, налить воды и хорошо перемешать. Полезно добавлять в этот раствор суперфосфат (2 г/л), роговые стружки (5 г/л) и железные опилки (10 г/л). После отстаивания в течение 7—10 дней раствор перед употреблением разбавляется в 10 раз водой.

Перед внесением удобрения почва должна быть хорошо полита. Удобрять растения начинают обычно с однолетнего возраста. Удобрение вносят через 10—15 дней, в период активного роста. И. С. Конашков советует удобрять плодоносящие растения в течение круглого года.

Рекомендуется производить также внекорневую подкормку микроэлементами, растворенными в теплой воде. Соли бора и магния берутся в концентрации 0,5 г/л, соли цинка — 0,01 г/л, медный купорос — 0,02 г/л (Гаврилов, 1955 и др.). Марганец полезно вносить в почву путем поливки растений один раз в месяц слабым раствором марганцево-кислого калия.

Лимоны нуждаются в частом рыхлении почвы и правильном поливе; для них вредны как избыточный полив, так и пересушивание. Зимой, при недостатке света и пониженной температуре в помещениях, излишнее увлажнение почвы может вызвать заболевание гоммозом (камедетечение).

Помимо регулярного полива, для лимонов необходимо опрыскивание кроны. Частота опрыскиваний зависит от влажности воздуха и температуры помещения. И. В. Овсянников отмечает хорошие результаты при опрыскивании цитрусовых осенью и зимой водой с температурой 30—35°. И. С. Конашков советует поливать цитрусовые теплой водой (37—38°).

Мы считаем, что температура воды, употребляемой для полива и опрыскивания, должна быть близкой к температуре комнаты.

Остается спорным вопрос о том, полезно ли выносить лимонные растения летом на открытый воздух. Большинство авторов высказывается против этого и особенно не советует выносить плодоносящие деревца. Однако Гаврилов считает желательным выставлять комнатные лимоны на воздух — в палисадник или на балкон, причем молодые растения лучше всего прикапывать в верхний слой почвы в полутеплом парнике; выставленные на воздух растения необходимо защищать от действия прямых солнечных лучей и ветра. Мы полагаем, что комнатные лимоны на открытый воздух лучше не выносить, так как растения могут пострадать при смене режима.

ВЫВОДЫ

1. Имеются некоторые успехи в подборе форм лимона для комнатной культуры. Однако биологические особенности выделенных форм изучены недостаточно и еще не найдено объяснение их устойчивости в комнатных условиях.

2. В целях получения новых форм и сортов для комнатной культуры нужно выращивать лимоны из семян тех растений, которые уже показали свою выносливость и урожайность в данном районе, а затем размножать перспективные растения вегетативным путем.

3. При вегетативном размножении лимонов растения менее долговечны и устойчивы, чем при семенном размножении, но зато они скорее вступают в пору плодоношения, в особенности растения, полученные путем черенкования и отводков.

4. Большое значение при вегетативном размножении имеет возраст побега. Оптимальным для укоренения черенков лимона, по нашим наблюдениям, является возраст от 4 до 10 месяцев. Для весеннего черенкования нужно использовать прошлогодние побеги, а для летних сроков черенкования — побеги первого прироста текущего года.

5. Реакция растений на обрезку и пинцировку изучена мало, особенно в комнатных условиях. Остается неясным, ускоряет ли обрезка начало плодоношения сеянцев. В этом направлении нужны дальнейшие исследования.

ЛИТЕРАТУРА

Александров А. Д. Культура лимона в СССР. М., Сельхозгиз, 1947.
Александров А. Д. Кадочная культура лимона. Крымиздат, 1953.
Гаврилов Г. С. Комнатные лимоны. М., Изд-во «Московский рабочий», 1955.
Зиньковский В. М. Лимоны в Майкопе. «Сад и огород», 1952, № 2.
Зиньковский В. М. Питомник майкопских комнатных лимонов. «Сад и огород», 1954, № 7.
Ивановская Т. Л. Плодоношение сеянцев лимона в условиях Москвы. р. Ин-та генетики АН СССР», 1954, № 21.
Конашков И. С. Цитрусовые под Москвой. М. Изд. Минист. коммун. хоз-ва РСФСР, 1954.
Леутин П. С., Пухтинский Ю. Е. Культура комнатного лимона. Воронежское книжное изд-во, 1953.
Муринсон Б. Ю. Укоренение лимонов отводками. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1953, вып. 16.
Овсянников И. В. Комнатная культура цитрусовых. М. Изд. Минист. коммун. хоз-ва РСФСР, 1954.
Рындин Н. В. Новое решение проблемы лимона. «Сов. субтропики», 1936, № 11.
Сергеев В. И. Павловский лимон. Горьк. обл. гос. изд-во, 1952.
Турецкая Р. Х. Инструкция по размножению культуры лимона и других цитрусовых черенками с применением стимуляторов роста. М. Изд-во АН СССР, 1952.
Фоменко А. А. Курский лимон. Курское книжное изд-во, 1954.
Чайлахян М. Х., Некрасова Т. В. Влияние кольцевого надреза стебля на прорастание спящих и привитых почек у цитрусовых растений. «Докл. АН СССР», 1952, т. LXXXII, № 4.
Чайлахян М. Х., Некрасова Т. В. Влияние кольцевания на рост и развитие сеянцев лимона. «Докл. АН СССР», 1954, т. XCV1, № 2.
Webber H. J. Plant characteristics and climatology. «The citrus industry». Berkley and Los-Angeles, 1948, vol. 1.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БИОТИНА В ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНАХ РАСТЕНИЙ

В. В. Филиппов, Р. Н. Милич, Г. С. Тарасик

В настоящей статье изложены результаты исследования содержания и распределения биотина (витамина Н) в тканях и органах растений. Биотин принадлежит к числу витаминов группы В и среди других витаминов выделяется высокой физиологической активностью, обеспечивая нормальный обмен веществ при наличии в организме в количестве обычно менее миллионной доли его веса.

Работы были проведены с целью установить содержание биотина в различных тканях и органах, а также выявить связь между систематическим положением растения, условиями его обитания и накоплением в нем биотина[1].

Растительный материал высушивали при 80° и до анализа хранили в стеклянных банках, непосредственно перед анализом тонко размалывали и просеивали через газовое сито. В одной навеске (1 г воздушносухого материала) определяли влажность, а в другой такой же — содержание биотина в микрограммах на 1 г сухого вещества дрожжевым методом (Филиппов, 1955).

Прежде всего было исследовано распределение биотина в различных частях растения через несколько дней после его прорастания. Наблюдения были проведены на 15-дневных ростках фасоли (*Phaseolus vulgaris*), выращенных на питательном растворе Кнопа. Ростки расчленялись на листья, стебли, корни и семядоли. К моменту наблюдения основная масса питательных веществ переместилась из семядолей в растущие органы. Для сравнения перед проращиванием была взята проба сухих семядолей (табл. 1).

Наибольшее количество биотина было обнаружено в листьях; корни и стебель содержат биотина в три раза меньше, причем корни несколько меньше, чем стебель. Различие между стеблем и корнем в содержании биотина в данном случае весьма незначительное, оно постоянно наблюдается и у других растений (пшеница, горох).

В надземной части ростков пшеницы, состоящих главным образом из листьев, содержание биотина в несколько раз выше, чем в корнях. Концентрация биотина в зеленых листьях 15-дневных растений фасоли значительно выше, чем в их семядолях. Это показывает, что в тканях и клетках растения данного возраста происходит энергичный биосинтез. Интересно, что любой орган молодого растения богаче биотином, чем его сухие семядоли.

---

[1] Часть анализов на содержание биотина в тканях древесных пород сделаны А. Я. Шевченко и Л. В. Майдуровой. Работа выполнена при постоянном содействии и руководстве К. Т. Сухорукова.

Таблица 1

Содержание биотина в ростках фасоли

Исследованный материал	Биотин		Примечание
	в μг/г сухого вещества	в % к содержанию в листьях	
Листья	1,58	100	Сухие семядоли (проба № 5) взяты без семянной кожуры
Стебли	0,46	29,2	
Корни	0,44	27,8	
Изросшие семядоли	0,74	46,8	
Сухие семядоли	0,29	18,4	

Содержание биотина в семядолях сухих семян, выраженное в процентах, в несколько раз ниже, чем в изросших семядолях. Однако из этого нельзя делать вывода о том, что изросшие семядоли обогатились биотином. Наоборот, его абсолютное количество в сухих семядолях в четыре с лишним раза больше, чем в изросших. До проращивания семядоля весила 0,29 г и содержала 0,084 μг биотина. В конце опыта семядоля весила 0,027 г и содержала 0,020 μг биотина. Таким образом, повышение процентного содержания биотина можно объяснить уменьшением общего веса изросшей семядоли.

Распределение биотина в органах взрослого травянистого растения изучалось на подсолнечнике и капусте.

У подсолнечника в период цветения были отчленены листья, стебель без сердцевины (древесинное кольцо), сердцевина, краевые цветки соцветия; во время созревания были взяты семена, расчлененные на околоплодник и зародыш. Анализ на содержание биотина был проведен одновременно во всех органах (табл. 2).

Таблица 2

Распределение биотина в органах подсолнечника

Исследованный материал	Биотин		Примечание
	в μг/г сухого вещества	в % к содержанию в листьях	
Листья (средний ярус)	0,67	100	Материал собран с 10 растений
Стебель (древесинное кольцо)	0,14	20,3	
Сердцевина стебля	0,14	20,3	
Краевые цветки корзинки	0,75	112	
Околоплодник зрелой семянки	0,16	23,8	
Зародыш зрелой семянки	0,75	112	

У цветущего растения подсолнечника основным местом накопления биотина является лист, несмотря на то, что процент биотина в краевых цветках корзинки оказался несколько выше. Живые паренхиматические

ткани содержат биотина больше, чем ткани из мертвых клеток или клеток с одревесневшей оболочкой. Поскольку проводящая ткань у листа развита сильнее, чем у краевых цветков, а мелкие жилки листа входили в среднюю пробу, можно считать, что содержание биотина в паренхиме листа не ниже, чем в краевых цветках.

У кочанной капусты (сорт № 1) содержание биотина было определено в надземных органах, взятых 29 июля (табл. 3).

Таблица 3.

Содержание биотина в кочанной капусте сорта № 1

Исследованный материал	Биотин	
	в μг/г сухого вещества	в % к содержанию в листьях
Синтезирующие листья кочана . .	0,89	100
Этиолированные листья кочана . .	0,40	45
Верхушечные и пазушные почки .	1,11	125
Сердцевинная часть стебля кочана	0,70	79

Максимальное количество биотина у капусты накапливают пазушные и верхушечные почки. Если считать, что органом синтеза биотина в основном являются листья (Филиппов, 1950), то нужно предполагать наличие процесса передвижения биотина от листьев к эмбриональным тканям почек.

Результаты определения содержания биотина в корнеплодах приведены в табл. 4.

Таблица 4

Содержание биотина в корнеплодах

Растение	Исследованный материал	Год урожая	Биотин (в μг/г сухого вещества)
Брюква	Кора корнеплода	1954	1,52
»	Внутренняя часть корнеплода . .	1954	1,44
Редис	Кора корнеплода	1953	2,29
»	Внутренняя часть корнеплода . . .	1953	0,69
Лоба (китайский редис)	Кора корнеплода	1954	0,58
То же	Внутренняя часть корнеплода . .	1954	0,61
Свекла	Кора корнеплода	1954	0,10
»	Внутренняя часть корнеплода . . .	1954	0,02

Содержание биотина, как правило, выше в коре, чем во внутренней части корнеплода, что отчетливо выражено у свеклы и редиса. Резкое различие в содержании биотина у редиса и лобы можно объяснить до некоторой степени возрастными особенностями корнеплодов: корнеплоды редиса находились в возрасте 30 дней и имели вес 15—20 г, а возраст корнеплодов лобы был 60 дней и вес 600—1000 г.

Для исследования распределения биотина в тканях кустарников была взята леспедеца двуцветная (*Lespedeza bicolor*) из семейства бобовых. В течение лета это растение образует длинные побеги, верхушки которых зимой отмерзают; основные запасы питательных веществ откладываются на зиму в корнях. Материал для анализа был собран в сентябре, когда накопление запасных веществ в основном уже закончилось, а листья еще сохранялись. На ветвях растений в это время было много раскрытых цветков, зеленых и почти зрелых плодов. Результаты анализа приведены в табл. 5.

Таблица 5

Содержание биотина в органах и тканях леспедецы

Исследованный материал	Биотин	
	в мкг/г сухого вещества	в % к содержанию в листьях
Листья	2,83	100
Стебли однолетние	1,41	49,7
Кора восьмилетнего стебля	0,99	34,9
Древесина восьмилетнего стебля	0,33	11,6
Кора восьмилетнего корня	1,18	41,7
Древесина восьмилетнего корня	0,34	12,0

Древесина стебля и корня содержит в восемь-девять раз меньше биотина, чем лист. Высоким содержанием биотина отличаются кора стебля и особенно корня, в которых сохраняется много живых клеток.

Из древесных пород для исследования были выбраны береза маньчжурская (*Betula mandshurica*) и бархат амурский (*Phellodendron amurense*). У обоих видов в конце августа были взяты пробы из двух участков ствола. Нижняя часть ствола березы имела 12 годичных слоев, а верхняя — 8; ствол был покрыт сплошным слоем пробки. Ствол бархата амурского в месте нижнего среза имел 14 годичных слоев, а на уровне верхнего среза — 8.

Исследовались следующие ткани: 1) пробка — самый наружный сплошной слой; 2) луб — собственно луб и элементы корки, формирующейся под сплошным слоем пробки; 3) древесина — годичный слой текущего вегетационного периода (камбий находился в состоянии покоя, одревеснение закончилось); 4) средний слой древесины; 5) древесина центральной части ствола, куда вошли три годичных слоя и сердцевина, слабо выраженная. С этих же растений были взяты почки и листья. Результаты анализа приведены в табл. 6.

Для обоих видов характерно, что их пробковая ткань содержит биотина больше, чем луб. Содержание биотина различно в отдельных слоях древесины, но в средних годичных слоях его меньше, чем в центральных слоях и сердцевине. Повышение содержания биотина здесь объясняется наличием в сердцевине значительного числа живых паренхиматических клеток. В наружном слое древесины, наросшем за текущую вегетацию, часть клеток с плазмой могла быть еще не дифференцированной, что отразилось и на содержании биотина.

Более низкое содержание биотина в листьях бархата амурского по сравнению с тканями стебля нужно отнести за счет специфики вида.

Таблица 6

Содержание биотина в органах и тканях древесных пород (в μг/г сухого вещества)

Исследованный материал	Береза маньчжурская				Бархат амурский			
	нижняя часть ствола	верхняя часть ствола	среднее содержание	в % к содержанию в листьях	нижняя часть ствола	верхняя часть ствола	среднее содержание	в % к содержанию в листьях
Пробка	0,14	0,15	0,145	32	0,53	0,60	0,565	252
Луб	0,13	0,14	0,135	29	0,21	0,30	0,255	114
Древесина:								
наружный годичный слой	0,08	0,12	0,100	22	0,31	0,45	0,380	170
средние годичные слои	0,10	0,17	0,135	29	0,35	0,18	0,265	117
центральная часть ствола	0,25	0,15	0,200	44	0,29	—	0,290	129
Почки	—	—	0,320	70	—	—	—	—
Листья	—	—	0,460	100	—	—	0,224	100

Результаты анализа травянистых, кустарников и древесных растений показывают, что основная масса биотина у зеленых растений сосредоточена в листьях, это необходимо учитывать при сравнении различных видов растений.

СОДЕРЖАНИЕ БИОТИНА В ЛИСТЬЯХ

Исследуя листья разных растений, мы хотели выяснить зависимость содержания биотина от следующих факторов: 1) принадлежность вида к определенной жизненной форме (древесные, кустарники или травянистые), 2) условия освещения (прямой или рассеянный свет), 3) принадлежность вида к определенной систематической группе.

Определение биотина в листьях, собранных с одних и тех же видов в различные годы и отрезки вегетационного периода, дало следующие результаты (табл. 7).

Таблица 7

Содержание биотина в листьях, собранных в различные сроки (в μг/г сухого вещества)

Растение	Время сбора			
	август 1953	июнь 1954	июль 1954	август 1954
Леспедеца двуцветная	1,64	—	—	1,04
Волжанка лесная	1,38	—	—	1,20
Роза даурская	0,23	0,28	—	0,59
Элеутерококк (дикий перец)	0,22	0,14	—	0,22
Акатник	0,31	0,37	0,44	—
Кизильник татарский	0,13	0,14	—	0,15
Калужница болотная	0,11	0,14	—	0,11
Подорожник средний	—	0,23	0,31	0,19

Таблица 8

Содержание биотина в листьях покрытосеменных растений Дальнего Востока

Растение	Биотин (в μг/г сухого вещества)	Растение	Биотин (в μг/г сухого вещества)
Древесные породы и лианы			
Абрикос маньчжурский (*Armeniaca manshurica*)	0,10	Липа амурская (*Tilia amurensis*)	0,20
Бархат амурский (*Phellodendron amurense*)	0,22	Ольха волосистая (*Alnus hirsuta*)	0,58
Береза маньчжурская (*Betula mandshurica*)	0,46	Орех маньчжурский (*Juglans manshurica*)	0,94
Виноград амурский (*Vitis amurensis*)	0,44	Осина (*Populus tremula*)	0,69
Клен зеленокорый (*Acer tegmentosum*)	0,55	Черемуха обыкновенная (*Padus racemosa*)	0,45
Лимонник китайский (*Schizandra chinensis*)	1,06	Ясень маньчжурский (*Fraxinus mandschurica*)	0,41
Кустарники, выросшие в условиях прямого солнечного освещения			
Боярышник перистонадрезанный (*Crataegus pinnatida*)	1,55	Калина Саржента голая (*Viburnum Sargenti*)	0,57
Голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum*)	0,54	Леспедеца двуцветная (*Lespedeza bicolor*)	1,64
		Подбел болотный (*Andromeda polifolia*)	0,70
Кустарники, выросшие в условиях рассеянного света под покровом древесных растений			
Акатник (*Maackia amurensis*)	0,38	Жимолость золотистая (*Lonicera chrysantha*)	0,29
Аралия маньчжурская (*Aralia mandshurica*)	0,23	Кизильник татарский (*Cornus tatarica*)	0,14
Барбарис амурский (*Berberis amurensis*)	0,52	Лещина маньчжурская (*Corylus manshurica*)	0,16
Бузина кистевая (*Sambucus racemosa*)	0,28	Рододендрон амурский (*Rhododendron mucronulatum*)	0,68
		Элеутерококк (дикий перец) (*Eleutherococcus senticosus*)	0,20
Травянистые, выросшие в условиях прямого солнечного освещения			
Амарант щирица (*Amaranthus blitum*)	0,76	Борец вьющийся (*Aconitum volubile*)	0,51
Астра суходольная (*Aster lautureanus*)	0,46	Бубенчики широколистные (*Adenophora latifolia*)	0,64
Бальзамин недотрога (*Impatiens noli-tangere*)	0,53	Бузульник выдающийся (*Ligularia speciosa*)	0,37
Болотноцветник (*Limnanthemum nymphaeoides*)	1,24	Водяной орех двурогий (*Trapa incisa*)	0,95

Таблица 8 (*окончание*)

Растение	Биотин в (μг/г сухого вещества)	Растение	Биотин (в μг/г сухого вещества)
Травянистые, выросшие в условиях прямого солнечного освещения			
Волжанка лесная (*Aruncus asiaticus*)	1,38	Люцерна синяя (*Medicago sativa*)	0,32
Володушка длиннолучевая (*Bupleurum longiradiatum*)	0,57	Мак снотворный (*Papaver somniferum*)	0,39
Герань сибирская (*Geranium sibiricum*)	0,49	Мать-и-мачеха (*Tussilago farfara*)	1,57
Дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*)	0,51	Одуванчик обыкновенный (*Taraxacum vulgare*)	0,59
Зверобой гладкий (*Hypericum ascyron*)	0,69	Подорожник средний (*Plantago media*)	0,39
Калистегия плющевидная (*Calystegia hederacea*)	1,10	Подсолнечник (*Helianthus annuu:*)	0,67
Капуста кочанная (*Brassica oleracea*)	0,89	Пузырчатка средняя (*Utricularia intermedia*)	0,18
Кодонопсис ланцетолистный (*Codonopsis lanceolata*)	0,49	Роза даурская (*Rosa davurica*)	0,37
Коммелина обыкновенная (*Commelina communis*)	0,92	Рябинолистник обыкновенный (*Sorbaria sorbifolia*)	1,50
Конопля (*Cannabis sativa*)	0,44	Сорго алепское (*Andropodon sorghum*)	0,44
Кровохлебка мелкоцветная (*Sanguisorba parviflora*)	0,16	Фальката японская (*Falcata japonica*)	0,83
Лабазник дланевидный (*Filipendula palmata*)	0,52	Частуха водяной подорожник (*Alisma plantago-aquatica*)	0,82
Ландыш маньчжурский (*Convallaria manshurica*)	0,71	Чистотел большой (*Chelidonium majus*)	1,15
Лук репчатый (*Allium cepa*)	0,38	Ясенец пушистоплодный (*Dictamnus dasycarpus*)	0,62
Льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*)	0,47		
Травянистые, выросшие в условиях рассеянного света, под покровом древесных и кустарниковых растений			
Борщевик бородатый (*Heracleum dissectum*)	0,37	Луносемянник даурский (*Menispermum dahuricum*)	0,81
Вороний глаз шестилистный (*Paris hexaphylla*)	0,56	Майник двулистный (*Majanthemum bifolium*)	0,89
Грушанка почковидная (*Pirola renifolia*)	0,25	Марена сердцелистная (*Rubia cordifolia*)	0,32
Джефферсония сомнительная (*Jeffersonia dubia*)	1,42	Метаплексис Стаунтона (*Metaplexis japonica*)	1,07
Диоскорея Жиральди (*Dioscorea polystachya*)	0,37	Подмаренник трехцветковый (*Galium triflorum*)	1,14
Какалия копьевидная (*Cacalia hastata*)	0,16	Смилацина японская (*Smilacina japonica*)	0,22
Какалия ушастая (*C. auriculata*)	0,28	Хмель японский (*Humulus japonicum*)	0,13
Калужница болотная (*Caltha palustris*)	0,12	Шпороцветник вырезанный (*Plectranthus excisus*)	0,41

Из табл. 7 видно, что содержание биотина у исследованных растений колеблется по годам и по срокам вегетации, но размеры колебаний лишь подтверждают наличие относительной стабильности содержания биотина для каждого отдельного вида (Сухоруков, 1952). Поэтому количественное содержание биотина в листе можно рассматривать как один из специфических видовых признаков.

Деревья, растущие в верхнем ярусе в условиях освещения прямым солнечным светом, объединены нами в одну группу. Кустарники и травянистые растения, растущие обычно в резко различающихся световых условиях, были разделены на две подгруппы: светолюбивые и теневыносливые. При сборе материала для анализа (июнь 1953 и 1954 гг.) обращалось внимание на фактические условия освещения. Было исследовано 79 видов. Среднее содержание биотина приведено в табл. 8 (латинские названия даны по Комарову и Клобуковой-Алисовой, 1931).

Содержание биотина в листьях перечисленных растений колеблется от 0,1 до 1,64 μг/г сухого вещества. Средние величины содержания биотина для жизненных форм и световых групп показаны в табл. 9.

Таблица 9

Среднее содержание биотина у различных жизненных форм и световых групп (в μг/г сухого вещества)

Группа растений	Число исследованных видов	Древесные	Кустарники	Травянистые	Среднее содержание по световым группам
Светолюбивые (выросшие на открытых участках)	54	0,51	1,0	0,69	0,68
Теневыносливые (выросшие под покровом других растений)	25	—	0,32	0,53	0,46

Из данных табл. 9 видно, что существенной разницы в содержании биотина между отдельными жизненными формами не обнаруживается, но различия вполне определенно проявляются в зависимости от световых условий: у теневыносливых растений содержание биотина составляет в среднем 68% от его содержания в тканях светолюбивых растений. Накопление большего количества биотина в листьях светолюбивых растений находится в полном соответствии с установленным ранее фактом усиления синтеза биотина на свету. Кроме непосредственного снижения интенсивности синтеза биотина в условиях затенения, можно предполагать влияние особенностей анатомического строения листьев. У листьев теневыносливых растений (кизильник, жимолость и др.) слой ассимиляционной ткани тонкий, поэтому эпидермис и проводящая ткань у них составляют относительно бо́льшую часть, чем у светолюбивых растений. Клетки покровной и проводящей ткани у теневыносливых растений во многих случаях лишены протоплазмы, являющейся вместилищем основной массы клеточного биотина.

Из табл. 8 видно, что относящиеся к одному и тому же семейству виды часто резко различаются по содержанию биотина. Создается впечатление, что содержание биотина в большей мере определяется условиями освещения, чем принадлежностью растения к тому или иному семейству.

С целью выяснения возможной зависимости между систематическим положением растения и содержанием биотина в его тканях были проанализированы растения, относящиеся к различным систематическим группам (табл. 10).

Таблица 10

Содержание биотина в тканях растений, относящихся к различным систематическим группам

Растение	Биотин (в μг/г сухого вещества)	Растение	Биотин (в μг/г сухого вещества)
Адиантум дланевидный (*Adiantum pedatum*)	0,26	Печеночный мох (*Marchantia polymorpha*)	0,69
Кедр корейский (*Pinus koraiensis*)	0,13	Пихта почкочешуйная (*Abies nephrolepis*)	0,22
Кукушкин лен (*Polytrichum juniperinum*)	1,64	Плаун булавчатый (*Lycopodium clavatum*)	1,50
Лишайник бородатый (*Usnea barbata*)	0,34	Сальвиния плавающая (*Salvinia nutans*)	0,56
Мох (*Polytrichum* sp.)	0,41	Спирогира (Spyrogyra)	0,29
Оноклея чувствительная (*Onoclea sensibilis*)	0,32	Струтиоптерис германский (*Struthiopteris filicastrum*)	0,33
Орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*)	0,64	Сфагновый мох (Sphagnum)	0,57
Папоротник мужской (*Dryopteris filix-mas*)	0,31	Хвощ зимний (*Equisetum hiemale*)	0,38

Образцы, перечисленные в табл. 10, собраны в 1953 г., за исключением плауна, хранившегося в гербарии с 1950 г. У мхов биотин определялся во всей листостебельной части, у папоротников — в листовых пластинках, у плауна и хвоща—в надземной части растения, у голосеменных — в хвое. Среднее содержание биотина у мхов и папоротникообразных приближается к содержанию его в листьях покрытосеменных. Мало биотина обнаружено в хвое, что можно объяснить сильным одревеснением ее тканей, развитием гиподермы и трансфузионной паренхимы, наличием балластных веществ — смол.

В плодовых телах высших грибов (Polyporus, Fomes) биотин содержится в пределах 0,1—0,4 μг/г. В грибном наросте *Fomes igniarius* Fr. f. *sterilis*, образец которого получен от Е. Г. Клинг, биотина обнаружено 0,11 μг/г сухого вещества.

После того, как была отмечена зависимость количественного содержания биотина в листе от световых условий, мы проанализировали листья субтропических и тропических растений, культивируемых в оранжерее Главного ботанического сада Академии наук СССР, и некоторых растений южного происхождения, выращиваемых в Хабаровском крае. Всего было исследовано 63 вида (табл. 11).

Средняя арифметическая содержания биотина у южных растений составляет 1,23 μг/г, что в два раза превышает содержание биотина у растений дальневосточной флоры. Вариационный ряд с классовым промежутком в 0,3 μг/г биотина представлен в табл. 12.

Таблица 11

Содержание биотина в листьях субтропических и тропических растений

Растение	Биотин (в μг/г сухого вещества)	Растение	Биотин (в μг/г сухого вещества)
Agave sp.	1,60	*Isoloma erianthum*	1,38
Aloë arborescens	1,00	*I. hirsutum*	3,20
Aloë sp.	0,98	*Levistona chinensis*	2,34
Anethum graveolens	1,58	*Lycopersicum melongena*	1,43
Anona muricata	2,91	*Mespilus* sp.	0,26
Arachis hypogaea	1,43	*Myristica fragrans*	2,92
Asparagus sp.	0,46	*Panax arboreus*	0,72
Aspidistra sp.	2,56	*Pandanus* sp.	0,90
Begonia semperflorens	0,79	*Paphiopedilum* sp.	0,80
B. phyllomaniaca	2,55	*Pelargonium* sp.	1,18
Bryophyllum calycinum	0,70	*Petunia* sp.	0,24
Calla heterophylla	1,05	*Phaseolus vulgaris*	1,57
Capsicum annuum	0,31	*Phoenix canariensis*	0,45
Caryotta urens	0,25	*Ph. dactylifera*	1,56
Catta edulis	1,02	*Phyllanthus angustifolius*	1,41
Cereus geometrizans	1,04	*Phyllocactus* sp.	0,61
Chamaedorea concolor	0,55	*Phytolacca dioica*	1,78
Chamaerops humilis	0,85	*Piper nigrum*	1,12
Cibotium regale	0,40	*Psidium guajava*	0,75
Cinnamomum zeylanicum	1,13	*Rhochea falcata*	0,52
Cissus antarctica	0,58	*Ruscus hypoglossus*	0,13
Citrus chinensis	0,68	*Saintpaulia jonantha*	1,50
C. nobilis	0,40	*Selaginella Martensii*	2,19
Colocasia odora	2,05	*Senecio obovatus*	1,01
Dracaena draco	0,58	*Solanum tuberosum*	1,37
Encephalartos villosum	0,84	*Strophanthus scandens*	0,30
Epiphyllum truncatum	2,53	*Theobroma cacao*	1,19
Eucalyptus cordata	1,81	*Thea chinensis*	0,84
Ficus elastica	0,47	*Vanilla aromatica*	2,55
F. religiosa	1,14	*Vitis vineriana*	2,40
Gloxinia hybrida	0,25	*Zamia Lodigesii*	1,69
Homia Forsteriana	1,68		

Вариационный ряд дальневосточных растений по содержанию биотина представляет хорошо выраженную одновершинную кривую, средняя арифметическая ряда (0,60 μг) совпадает с наиболее многочисленным классом (0,60). Вариационный ряд южных растений образует тоже одновершинную кривую, хотя вершина ее выражена очень слабо, средняя арифметическая ряда (1,23 μг) также совпадает с наиболее многочисленным классом (1,20 μг). Для южных растений характерно наличие представителей с очень высоким содержанием биотина. Так, у растений Isoloma, Anona, Myristica оно достигает 3 μг/г. (В печени, которая из всех биологических объектов наиболее богата биотином, содержание его доходит до 5 μг/г.)

Таблица 12

Вариационные ряды видов по содержанию биотина в листьях

Биотин в листьях (в μг/г)	Растения дальневосточной флоры		Южные растения	
	число видов	% от общего числа видов	число видов	% от общего числа видов
0—0,30	17	21,6	6	9,5
0,30—0,60	34	43,2	10	15,9
0,60—0,90	15	19,1	10	15,9
0,90—1,20	6	7,7	11	17,5
1,20—1,50	4	5,1	7	11,1
1,50—1,80	3	3,3	8	12,7
1,80—2,10	—	—	2	3,2
2,10—2,40	—	—	2	3,2
2,40—2,70	—	—	4	6,2
2,70—3,00	—	—	2	3,2
3,00—3,30	—	—	1	1,6

Содержание биотина в листьях дальневосточных растений колеблется от 0,1 до 1,8 μг/г, а в листьях южных растений — от 0,25 до 3,2 μг/г. У дальневосточных растений группа с минимальным содержанием биотина (до 0,3 μг/г) включает 21,6% растений и занимает второе место, тогда как среди южных растений к этой группе относится 9,5%, и по количеству видов она занимает шестое место. Бо́льшая часть исследованных южных растений в обычных для них условиях получает, очевидно, более интенсивное освещение, чем дальневосточные светолюбивые растения.

Исходя из наших наблюдений, исследованные растения можно разделить на три группы: теневыносливые дальневосточные, светолюбивые дальневосточные и южные растения, и сравнить их по содержанию биотина (табл. 13).

Таблица 13

Содержание биотина в листьях в зависимости от условий освещения

Группа растений	Число исследованных видов	Биотин	
		в μг/г сухого вещества	в % к содержанию у теневыносливых
Теневыносливые дальневосточные . .	25	0,46	100
Светолюбивые дальневосточные . . .	54	0,68	148
Субтропические и тропические . . .	63	1,23	269

ВЫВОДЫ

1. Основную массу биотина вегетирующее растение накапливает в листьях.

2. Наиболее высокое содержание биотина обнаружено в живых тканях.

3. Рост клеток в толщину, одревеснение, накопление балластных веществ снижает содержание биотина в ткани. В мертвых тканях его, как правило, мало.

4. Высокое содержание биотина в пробковой ткани (0,56 μг/г) указывает на то, что биотин не оттекал из клеток в процессе формирования ткани и, наоборот, низкое содержание биотина в волокнах хлопчатника, равное по нашим анализам 0,005—0,15 μг/г, указывает на возможность оттока биотина из волосков в период созревания семян.

5. Все вышесказанное обусловливает необходимость при изучении динамики биотина определять его содержание не только на единицу веса, но и на биологическую единицу — клетку.

6. В листьях одного и того же вида содержание биотина отличается относительным постоянством; сезонные колебания лишь подтверждают наличие определенных пределов содержания биотина для каждого вида.

7. Несмотря на присутствие биотина во всех растительных организмах, все же могут быть выделены растения, наиболее богатые этим витамином.

8. Связь между содержанием биотина и принадлежностью растения к жизненной форме, семейству или к другой систематической единице не установлена.

9. Обнаружена зависимость накопления биотина в листе от световых условий. Чем интенсивнее освещение экологической группы, тем большее число видов в этой группе отличается высоким содержанием биотина, что дает право говорить об экологическом спектре витаминоносных растений.

ЛИТЕРАТУРА

Комаров В. Л., Клобукова-Алисова Е. Н. Определитель растений Дальневосточного края. Л., Изд-во АН СССР, 1931.

Сухоруков К. Т. Физиология иммунитета растений. М., Изд.-во АН СССР, 1952.

Филиппов В. В. Роль света в образовании биотина. «Тр. Ин-та физиол. раст. им. К. А. Тимирязева», 1950, т. VII, вып. 1

Филиппов В. В. Дрожжевая методика определения биотина. «Биохимия», 1955, т. 20, вып. 1

Главный ботанический сад Академии наук СССР
Хабаровский педагогический институт

О РАЗВИТИИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОЧЕК У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХУРМЫ

К. А. Сергеева

В настоящее время можно различать два основных типа развития генеративных почек древесных растений — озимый и яровой.

По озимому типу (Кожин, 1946) развиваются генеративные почки древесных растений умеренного климата, в частности большинства наших плодовых культур. Как показали исследования Л. М. Ро (1929), Л. И. Сергеева (1953) и других, у яблони, груши, миндаля, персика,

абрикоса, черешни и сливы на Украине плодовые почки закладываются в июле—августе. Уже осенью в них можно обнаружить зачатки чашелистиков, лепестков, тычинок и пестиков.

По яровому типу развиваются генеративные почки различных видов цитрусовых культур (Кожин, 1950) и маслины *Olea europaea* L. (Сергеева, 1952; Hartmann, 1950, 1951). В плодовых почках этого растения зачатки органов цветка появляются в условиях Южного берега Крыма только в конце апреля; весь цикл развития почек проходит в течение двух месяцев.

В 1952—1954 гг. в Никитском ботаническом саду им. В. М. Молотова нами изучался процесс развития генеративных почек у трех видов хурмы (Diospyros L.).

Хурма кавказская (*D. lotus* L.) в диком состоянии растет в лесах Западной Грузии, используется в качестве подвоя для сортов хурмы восточной, от которой отличается более высокой морозоустойчивостью. Ее сушеные плоды, содержащие до 40% сахаров, употребляются в пищу. Древесина обладает ценными свойствами и употребляется для различных поделок.

Хурма виргинская (*D. virginiana* L.) происходит из Северной Америки (Виргиния), выделяется среди других видов Diospyros L. высокой морозоустойчивостью и также используется в качестве подвоя для сортов хурмы восточной. Ее плоды крупнее, чем плоды хурмы кавказской, и употребляются в пищу в свежем и переработанном виде. Древесина широко применяется при производстве мебели и музыкальных инструментов.

Хурма восточная (*D. kaki* L.) — листопадная субтропическая плодовая культура, представленная значительным числом сортов, выведенных главным образом в Китае и Японии. Ее применяют в пищу в свежем, сушеном и переработанном виде; плоды содержат в среднем (на сырой вес) от 9 до 15% сахаров и отличаются высокими вкусовыми качествами.

Хурма восточная образует или пестичные или тычиночные цветки. В различные годы их количество на деревьях варьирует в значительных пределах. По наблюдениям Н. К. Арендт, ухудшение условий в некоторых случаях приводит к образованию тычиночных цветков на женских особях. Почки пестичных цветков образуются преимущественно на хорошо развитых побегах, поодиночке. При исследовании 28.I 1954 г. почек с побега хурмы восточной сорта Хианкуме, расположенных на одном побеге, оказалось, что 15 из них вегетативные и лишь одна (двенадцатая снизу почка) — генеративная (рис. 1). Обычно этот сорт образует только женские цветки.

Из четырех почек укороченного побега хурмы восточной сорта Зенджи мару при исследовании 28.I 1954 г. одна оказалась вегетативной, а остальные три — мужскими генеративными (сорт образует только тычиночные цветки). Разрезы этих почек показаны на рис. 2.

Для исследования почек, начиная с осени, два-три раза в месяц мы брали пробы с трех вышеуказанных видов хурмы. Пробы заливали парафином; сделанные на микротоме продольные срезы рассматривали под микроскопом при малом увеличении и делали соответствующие зарисовки (рис. 3). Ниже излагаются результаты исследований за 1953—1954 гг.

В 1953 г. начало заложения чашелистиков у хурмы восточной сорта Костата было отмечено 10 марта, у хурмы кавказской — 31 марта, а у хурмы виргинской — только 10 апреля. Темп дальнейшей дифференциации

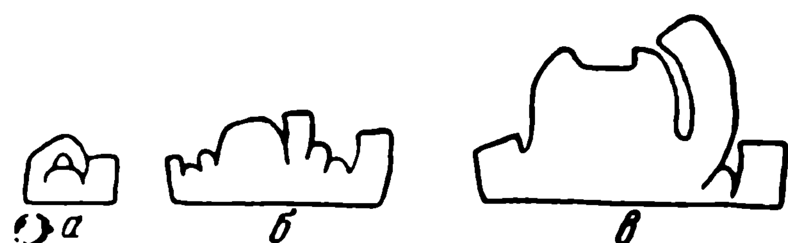


Рис. 1. Продольный разрез почек хурмы восточной (сорт Хианкуме) 28.I.1954:

а, *б* — вегетативные почки; *в* — генеративная почка

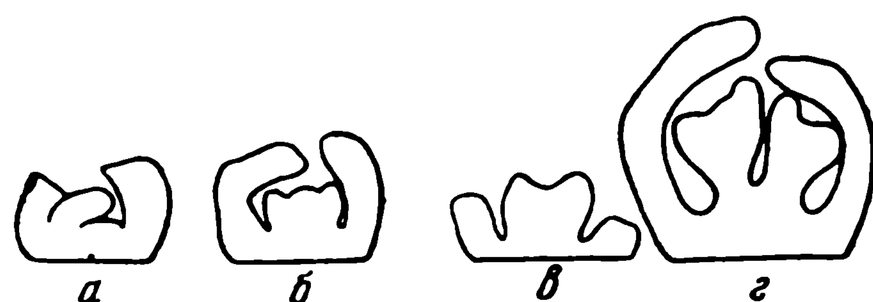


Рис. 2. Продольный разрез почек хурмы восточной (сорт Зенджи мару) 28.I 1954 г.:

а — вегетативная почка; *б*, *в*, *г* — генеративные почки

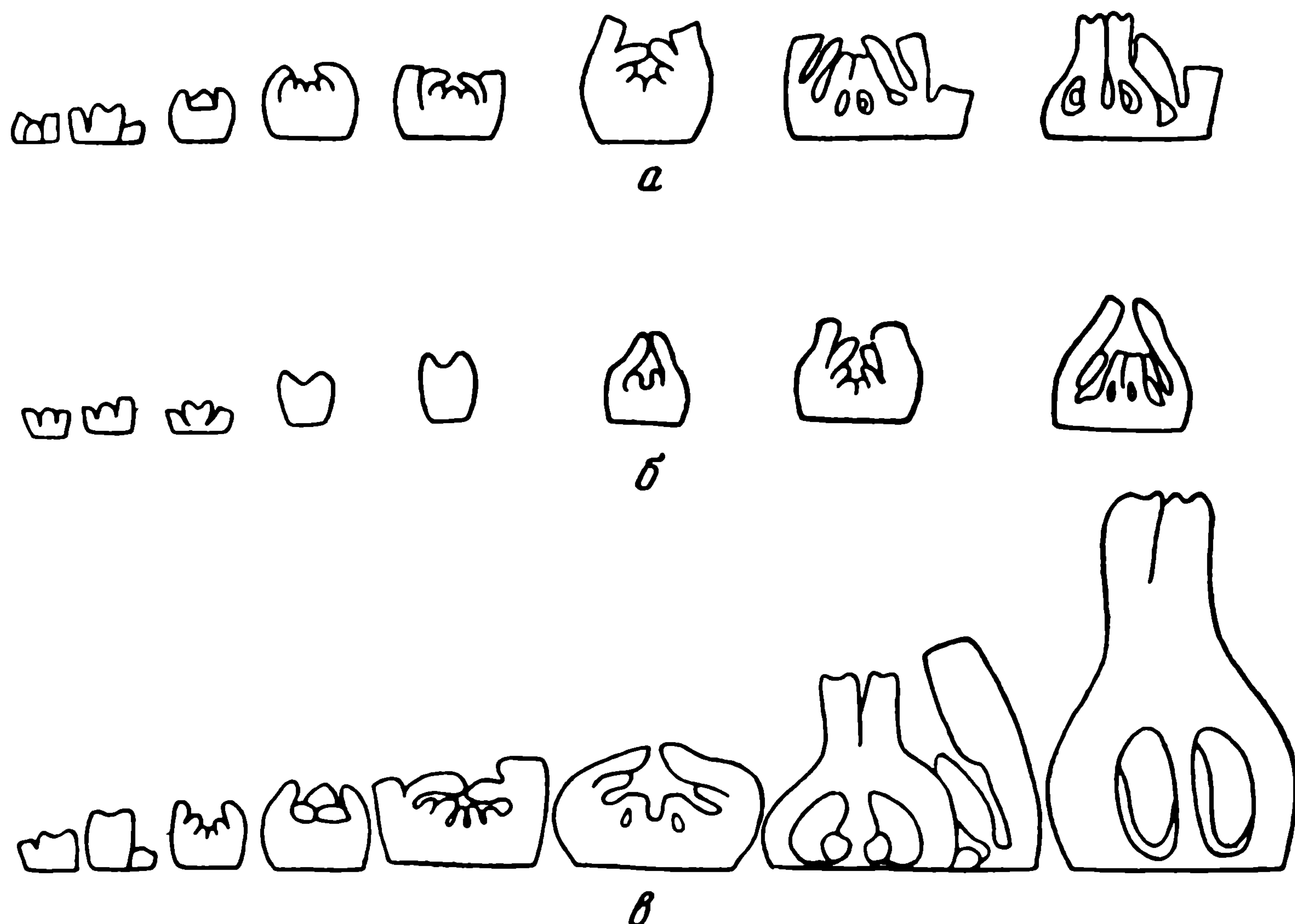


Рис. 3. Развитие генеративных почек различных видов хурмы в 1953 г.:

а — хурма кавказская; *б* — хурма виргинская; *в* — хурма восточная, сорт Костата

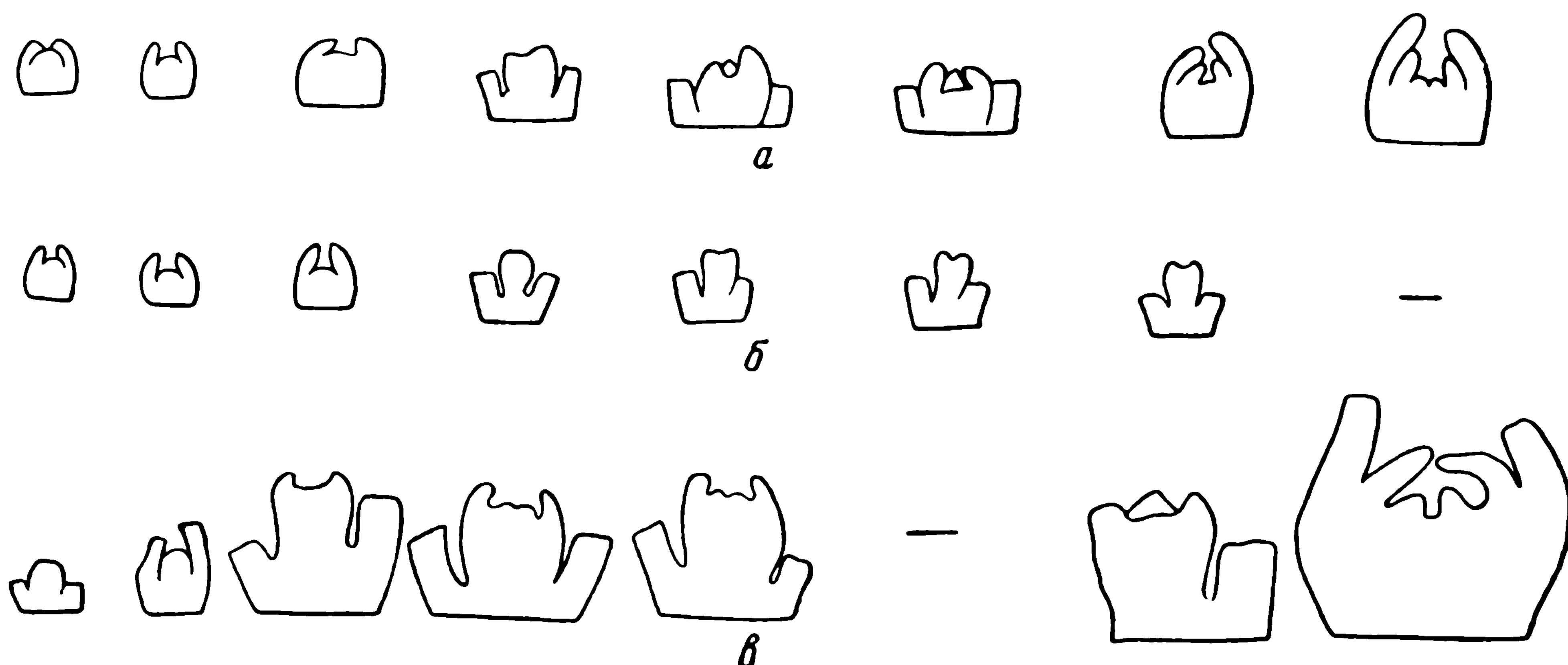


Рис. 4. Развитие генеративных почек различных видов хурмы в 1954 г.:

а — хурма кавказская; *б* — хурма виргинская; *в* — хурма восточная, сорт Костата

генеративных почек хурмы восточной оставался значительно выше, чем у двух других видов. Так, в 1953 г. в почках хурмы восточной плодолистики были заложены к 10 апреля, у хурмы кавказской они были обнаружены 20 апреля, а у виргинской — лишь 29 мая. Полное цветение в 1953 г. у хурмы восточной было отмечено 12 июня, у кавказской— 17 июня и у виргинской — 25 июня.

Видовые различия в сроках закладки и темпах развития органов цветка в генеративных почках отчетливо проявились и в 1954 г. (рис. 4). Но в этом случае зачатки чашелистиков в генеративных почках у всех видов хурмы образовались на 10—30 дней раньше, чем в 1953 г.; у сортов хурмы восточной Хианкуме и Зенджи мару они появились уже 28 января. Это объясняется тем, что зима 1952/53 г. была более теплой, чем зима 1953/54 г. Генеративные почки хурмы в 1953/54 г. прошли яровизацию раньше, чем в 1952/53 г. Однако холодная погода зимы и весны 1953/54 г. задержала дальнейшее развитие генеративных почек, особенно у хурмы виргинской.

Таким образом, дифференциация начинается в генеративных почках хурмы восточной раньше, чем у других видов, и здесь процесс протекает наиболее интенсивно. Этим определяется бóльшая чувствительность хурмы восточной к низким температурам в течение второй половины зимы и ранней весной (следует отметить, что мы взяли один из наиболее морозостойких сортов хурмы восточной).

Наиболее высокой морозостойкостью отличается хурма виргинская. Дифференциация в ее генеративных почках начинается позже, и интенсивность этого процесса ниже, чем у других видов.

ВЫВОДЫ

Исследования показали, что в отличие от других южных плодовых пород дифференциация органов цветка в генеративных почках хурмы происходит в марте (в условиях южного берега Крыма), а у некоторых сортов хурмы восточной — и в конце января. Генеративные почки хурмы по характеру их развития можно отнести к полуозимому типу. Чем выше морозостойкость растения, тем позже, по нашим наблюдениям, начинается и медленнее протекает у него дифференциация органов цветка. В этом отношении исследованные виды хурмы можно расположить в такой последовательности: виргинская, кавказская, восточная.

Характер развития генеративных почек различных видов хурмы необходимо учитывать при проведении агротехнических мероприятий (обрезка сучьев, внесение удобрений, орошение).

ЛИТЕРАТУРА

Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. М., Изд-во «Сов. наука», 1950.
Кожин А. Е. Вопросы изучения стадийности развития многолетних растений. «Изв. АН Армянской ССР», вып. 7. Ереван, 1946.
Кожин А. Е. Пути селекции цитрусовых в новых районах их культуры. «Селекция и семеноводство», 1950, № 2.
Мурри Н. М. Хурма. Сухуми, Абгиз. 1941.
Ро Л. М. Закладка цветочных почек и их развитие у плодовых деревьев. «Тр. Млеевской садово-огородной опытной станции», вып. 13. Млеев, 1929.
Сергеева К. А. Заложение и развитие цветочных почек маслины. «Агробиология», 1952, № 4.
Сергеев Л. И. Выносливость растений. М., Изд-во «Сов. наука», 1953.

Hartmann H. T. Tests with growth-regulating chemicals for inereasing fruit set and gields in olives. «Proc. Amer. Soc. for Horticult. Sci.», 1950, vol. 55.
Hartmann H. T. Time of floral differentiation of the olive in California. «Botanical gazette», 1951, vol. 112.

Государственный Никитский ботанический сад им. В. М. Молотова

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ НА РАЗВИТИЕ И КРАХМАЛОНАКОПЛЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Ф. Я. Бузовер

Работами различных исследователей установлено, что картофель сильно реагирует на температурные условия почвы. Еще И. Широких (1894), испытывая влияние метеорологических факторов на урожай картофеля в условиях Полтавского опытного поля за период с 1886 по 1893 г., установил, что чем ниже температура за период вегетации, тем выше урожай картофеля.

П. Коссович (1903) отметил, что пониженные температуры почвы, как правило, благоприятно влияют на развитие подземных частей ряда сельскохозяйственных культур.

С. Третьяков (1904) в течение 15 лет исследовал зависимость развития картофеля от метеорологических условий и пришел к выводу, что при пониженной температуре в течение вегетационного периода увеличивается урожай картофеля.

Положительное влияние пониженных температур почвы на клубнеобразование картофеля отмечают А. В. Дорошенко, Е. Д. Карпеченко, Е. И. Нестерова (1930) и В. И. Разумов (1935).

На задержку образования клубней и снижение урожая картофеля под влиянием повышенной температуры указывает Н. А. Хатунцев (1939).

И. Бушнелл (1925) нашел, что клубнеобразование возможно только при температурах почвы, не превышающих 26°; при 29° оно приостанавливается.

Вместе с тем некоторые исследователи отмечают, что по мере продвижения культуры картофеля на север содержание крахмала в клубнях падает.

Е. А. Дороганевская (1951) объясняет это явление понижением температуры, а Р. Л. Перлова (1954) — сочетанием ряда факторов, в том числе и температурного.

Уже из этого краткого обзора литературы видно, что температура почвы является одним из главнейших факторов роста и развития картофеля.

Однако среди исследователей имеют место некоторые расхождения во взглядах на результаты влияния различных температур на процесс клубнеобразования и процентное содержание крахмала в клубнях.

Так, С. Третьяков, Е. А. Дороганевская и Р. Л. Перлова наблюдали снижение содержания крахмала в клубнях при пониженных (и понижающихся) температурах. Ф. Д. Сказкин и О. В. Власова (1940) отмечают, что содержание крахмала снижается под влиянием повышенных температур.

Е. Гарденбург (1923) считает оптимальной для клубнеобразования и крахмалонакопления температуру, близкую к 15°, И. Смит (1915) —

к 18°, Маркер-Шлягер (Прянишников, 1938) — к 21°. А. Г. Лорх (1948) указывает, что наивысший прирост клубней у различных сортов картофеля наблюдался при температурах почвы и воздуха 16—18°.

По данным Института картофельного хозяйства, самой благоприятной для клубнеобразования является температура 17°. Выращивание картофеля в вегетационных сосудах при температуре почвы 40° дает 20 г урожая на куст; при 30° урожай повышался до 100 г и при 18° — до 270 г.

Нет также единого мнения и по вопросу о влиянии температуры на длину вегетационного периода у картофеля. А. М. Гурмаза (1938) утверждает, что при повышении температуры почвы до 38—40° длина вегетационного периода картофеля сокращается до одного месяца; однако Ф. Д. Сказкин и О. В. Власова (1940) считают, что при температуре почвы в 30—35° период вегетации картофеля растягивается. Все эти данные были получены экспериментальным путем.

Очевидно, оптимальная для клубнеобразования и крахмалонакопления температура для различных сортов картофеля и в разных экологических условиях оказывается неодинаковой.

В связи с этим мы считали важным установить влияние температуры на развитие и крахмалонакопление широко распространенного в лесостепи левобережной Украины сорта картофеля Элла. В 1952 и 1954 гг. нами были проведены вегетационные опыты с искусственным регулированием температуры почвы. Картофель выращивали в сосудах, куда входило 11 кг абсолютно сухой почвы. Для опыта была использована серая оподзоленная почва левобережной лесостепи УССР, полная влагоемкость которой равнялась 42%. Влажность почвы в сосудах в период вегетации поддерживалась на уровне 60% от полной влагоемкости. Сосуды поливали ежедневно, нормы полива определялись по весу почвы; клубни были посажены на глубину 7—8 см. Опыты ставились в четырехкратной повторности.

После появления всходов картофеля сосуды были разделены на три серии. В первой, контрольной, серии картофель выращивался при обычной (естественной) температуре почвы, во второй серии — при пониженной, и в третьей — при повышенной температурах.

В сосудах второй серии температуру снижали непрерывным омыванием их проточной водопроводной водой; повышение температуры в сосудах третьей серии достигалось искусственным подогреванием воды в железном резервуаре, куда были помещены сосуды. Температурный режим почвы в сосудах приведен в табл. 1.

В течение вегетации растений проводили фенологические наблюдения; на определенных фазах развития было определено количественное содержание углеводов микрометодом Л. Лорбера в листьях четвертого яруса (считая сверху) и в клубнях (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что больше всего растворимых углеводов содержится в листьях растений, выросших при пониженной температуре почвы. Значительно снижено количество углеводов у растений, выросших при повышенной температуре; промежуточное положение заняли контрольные растения.

В клубнях же наблюдается резкое снижение количества растворимых углеводов при пониженной температуре, а наиболее высокое содержание их отмечено при повышенной температуре почвы; среднее место занял контроль.

Количество крахмала в листьях во все три срока его определения оказалось наибольшим у контрольных растений, наименьшее количество крахмала содержалось в листьях растений с повышенной температурой

Таблица 1

Температура воздуха и почвы в сосудах (в среднем за пятидневку) за 1952 г. (в °C)

Время исследований	Температура воздуха	Температура почвы первой серии	второй серии	третьей серии
16—20.VI	23,3	24,3	19,2	32,4
21—25.VI	21,5	23,8	18,6	31,4
26—30.VI	21,7	23,8	18,2	34,0
1—5.VII	18,6	19,8	16,6	31,4
6—10.VII	20,5	23,0	18,0	34,0
11—15.VII	26,6	27,8	20,6	34,8
16—20.VII	26,1	27,6	21,6	34,4
21—25.VII	16,6	19,6	16,2	32,2
26—31.VII	24,3	22,8	18,6	33,6
1—5.VIII	18,3	17,7	17,1	32,5
Средняя за вегетационный период	21,75	23,07	18,46	33,07
Сумма температур за вегетационный период	1065,7	1130,4	904,5	1554,3

Таблица 2

Влияние температуры почвы на накопление углеводов в листьях и клубнях картофеля сорта Элла за 1952 г. (в % к абсолютно сухому веществу)

Исследуемый материал	Фаза развития	Дата проведения опыта	Растворимые углеводы: контроль	пониженная температура	повышенная температура	Крахмал: контроль	пониженная температура	повышенная температура	Всего углеводов: контроль	пониженная температура	повышенная температура
Листья 3—4-го ярусов	Бутонизация	26.VI	10,7	13,4	7,61	6,68	5,73	3,56	17,38	19,20	11,17
То же	Конец цветения	9.VII	7,34	7,58	4,71	8,17	7,92	5,52	15,51	15,50	10,23
»	Через месяц после цветения	3.VIII	4,35	4,95	3,16	3,01	2,88	1,78	7,36	7,83	4,94
Клубни		5.VIII	3,18	1,97	5,10	17,19	17,34	13,89	20,37	19,31	18,99

почвы и промежуточное положение заняли растения, выросшие при пониженной температуре почвы.

В клубнях больше всего крахмала накопилось при выращивании картофеля в почве с пониженной температурой, лишь немногим меньше — в клубнях контрольных растений; при повышенной температуре почвы содержание крахмала резко снизилось.

В результате наблюдений установлено, что под влиянием повышенных температур почвы длина вегетационного периода у картофеля сократилась на 14 дней по сравнению с контрольными растениями.

В 1954 г. опыт был повторен при тех же температурных условиях, влажность почвы на этот раз в сосудах была повышена до 75% от полной влагоемкости. Во все 12 сосудов при посадке клубней было внесено по 4 г аммиачной селитры, 5 г калийной селитры и 6 г суперфосфата на сосуд. Посадка была произведена 8 мая, повторность опыта — четырехкратная. Во всех сосудах 25 мая появились дружные всходы.

В начале бутонизации (18 июня) сосуды были разделены на три серии, по четыре сосуда в каждой. В первой (контрольной) серии растения выращивались при заданной влажности и естественной температуре почвы. Сосуды второй серии 18 июня были поставлены в ящик со льдом, пересыпанным древесными опилками, и растения развивались все время при пониженной температуре почвы. Повышение температуры почвы в сосудах третьей серии достигалось их окраской снаружи в черный цвет, что обеспечивало более интенсивное поглощение солнечных лучей. Ежедневно в 7, 13 и 22 часа в сосудах измерялась температура почвы на глубине 15 см. Данные температурного режима воздуха и почвы приведены в табл. 3.

Таблица 3

Температура воздуха и почвы в сосудах (в среднем за декаду) за 1954 г. (в °С)

Время исследования	Температура воздуха	Температура почвы (на глубине 15 см)		
		первой серии	второй серии	третьей серии
25—31.V	16,3	17,7	9,5	19,2
1—10.VI	18,6	20,9	10,1	21,5
11—20.VI	24,7	26,3	12,7	28,1
21—30.VI	26,9	29,0	10,1	31,2
1—10.VII	25,2	26,1	12,2	28,3
11—20.VII	21,8	24,0	11,9	26,1
21—31.VII	22,3	23,0	12,3	25,0
1—10.VIII	22,6	24,8	13,0	26,7
11—20.VIII	24,3	26,3	18,2	29,1
21—31.VIII	21,4	22,0	14,5	24,4
1—5.IX	16,3	20,1	11,3	23,0
Средняя за вегетационный период	21,85	23,65	12,34	25,14
Сумма температур за вегетационный период	2272,4	2459,6	1283,3	2614,5

Из табл. 3 видно, что разница температур почвы в сосудах была значительной, что не могло не отразиться на общем развитии растений. Учет урожая произведен 5.IX 1954 г., на 120-й день после посадки (табл. 4).

Из табл. 4 видно, что повышенная температура почвы способствовала более сильному разрастанию ботвы. Незначительное повышение веса клубней в этом случае, повидимому, объясняется увеличенной в сравнении с контролем ассимилирующей поверхностью растений, выросших при по-

Таблица 4

Урожай картофеля сорта Элла (среднее из 4 сосудов)

Схема опыта	Высота растений в момент уборки		Абсолютно сухой вес ботвы		Вес свежеубранных клубней с одного куста		Влажность клубней (в % к сырому весу)	Содержание крахмала (в % к весу сухого вещества) в клубнях
	в см	в % к контролю	в г	в %	в г	в %		
Контроль	82,0	100	25,63	100,0	253,5	100,0	82,8	58,96
Пониженная температура почвы	73,0	89	22,54	87,9	206,4	81,4	78,6	50,24
Повышенная » »	116,0	141	34,16	133,2	258,5	102,0	82,5	59,74

вышенной температуре почвы. Температура почвы в контрольных сосудах и в сосудах с повышенной температурой близка к оптимальной температуре клубнеобразования. Содержание крахмала в клубнях контроля и у растений, выросших на почве с повышенной температурой, практически одинаково, но с некоторой тенденцией к повышению у последних.

Растения, развивавшиеся при пониженной температуре почвы, по всем показателям (вес ботвы и клубней, высота растений и содержание крахмала в клубнях) значительно уступали контролю. Причиной угнетения этих растений является, повидимому, понижение температуры почвы по сравнению с оптимальной для клубнеобразования.

Некоторая противоречивость данных, полученных в 1952 и 1954 гг., объясняется тем, что в опытах 1952 г. повышенная температура составляла в среднем за пятидневку 33°, что, по данным Бушнелла (1925), значительно превышает возможную максимальную температуру клубнеобразования. В опытах же 1954 г. повышенная температура почвы составила 25°, что находится в пределах температурного интервала интенсивного клубнеобразования. Кроме того, надо полагать, что повышенная до оптимальной влажность почвы в сосудах в 1954 г. также положительно сказалась на развитии картофеля и, в частности, на процессе клубнеобразования.

ВЫВОДЫ

1. В опытах 1952 г. повышение температуры почвы до 33° отрицательно сказалось на общем развитии картофеля, в частности, на клубнеобразовании и крахмалонакоплении. Подтвердилось положение, высказанное А. М. Гурмаза о том, что повышенные температуры почвы сокращают период вегетации картофеля. Подтвердилось также мнение Ф. Д. Сказкина и О. Д. Власовой о снижении процента накопления крахмала в клубнях при повышенных температурах. Температура почвы, пониженная до 18,4°, благоприятно влияла на клубнеобразование и крахмалонакопление. В этих условиях было достигнуто наивысшее содержание крахмала в клубнях.

2. В опытах 1954 г. повышение температуры почвы до 25,14° способствовало энергичному клубнеобразованию и крахмалонакоплению. При

этой температуре получен наиболее высокий урожай клубней на один куст и наибольшее содержание крахмала в клубнях. Указанная температура, очевидно, в сочетании с оптимальной влажностью способствовала усилению роста и образованию большой ассимилирующей поверхности растений, что, в свою очередь положительно влияло на урожай клубней и на накопление в них крахмала. Повидимому, оптимальная температура для развития и крахмалонакопления картофеля сорта Элла в условиях наших опытов значительно выше 17—19° и приближается к 25°.

3. Понижение температуры почвы до 12,3° в наших опытах отрицательно сказалось на росте и развитии растений, а также на крахмалонакоплении в клубнях.

ЛИТЕРАТУРА

Бушнелл И. Влияние температуры на рост и дыхание картофельного растения. 1925 (см. Бертон. Картофель, М., ИЛ, 1952).
Гарденбург Е. Экологические факторы, влияющие на завязывание клубней у картофеля. 1923 (там же).
Гурмаза А. М. Вплив температури грунту на розвиток і врожай картоплі. Журн. Інст. ботаніки АН УРСР», 1938, № 17(25).
Дороганевская Е. А. О связи географического распространения растений с их обменом веществ. М., Изд-во АН СССР, 1951.
Дорошенко А. В., Карпеченко Е. Д., Нестерова Е. И. Влияние продолжительности дня на клубнеобразование у картофеля и некоторых других растений. «Тр. по прикл. бот., ген. и сел.», 1930, т. XXIII, вып. 2, М.—Л.
Коссович П. Развитие корней в зависимости от температуры почвы в первый период роста растений. «Журн. опытн. агрономии», 1903, т. 4.
Лорх А Г. Динамика накопления урожая картофеля. М., Сельхозгиз, 1948.
Перлова Р. Л. Крахмалистость клубней картофеля в различных климатических районах. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1954, вып. 19.
Прянишников Д. Н. Частное земледелие. М., Сельхозгиз, 1938.
Разумов В. И. Морозоустойчивость некоторых видов картофеля. «Тр. по прикл. бот., ген. и сел.», М—Л., 1935.
Сказкин Ф. Д., Власова О. В. Влияние высокой температуры почвы на процесс клубнеобразования картофеля. «Тр. Ин-та физиол. растений им К. А. Тимирязева», 1940, т. 6, вып. 2.
Смит И. Влияние погоды на урожай картофеля. 1915 (см. Бертон. Картофель. М., ИЛ, 1952).
Третьяков С. Соотношение между развитием картофеля и главнейшими элементами погоды. «Хуторянин», 1904, № 36, Полтава.
Хатунцев Н. А. Влияние температуры воздуха и почвы на клубнеобразование и рост картофеля. «Селекция и семеноводство», 1939, № 1.
Широких И. Влияние метеорологических условий на урожай картофеля. «Хозяин», 1894 № 16. СПб., I.

Харьковский сельскохозяйственный институт

ФОТОСИНТЕЗ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

З. В. Васильева

Наличие у растений специфических видовых различий интенсивности фотосинтеза установлено многими исследователями (Любименко, 1928; Катунский, 1941; Ничипорович, 1953). Как правило, растения, характеризующиеся более энергичными процессами обмена, обладают и более высокой интенсивностью фотосинтеза (Благовещенский, 1950). Имеются также работы, показывающие, что и различные сорта одного и того же

вида отличаются по интенсивности фотосинтеза (Симонов, 1938; Тощевикова, 1950).

Фотосинтез винограда изучался преимущественно в условиях юга (Крым, Кахетия, Болгария).

В условиях Кахетии интенсивность фотосинтеза была исследована методом половинок у двух сортов винограда (Александров, Абесадзе и Макаревская, 1929), причем было установлено, что у сорта Саперави накопление органического вещества в среднем за один час на 1 дм^2 листовой поверхности составляло 11,5 мг, а у сорта Ркацители — 18 мг.

В листьях молодых боковых побегов («пасынков»), как показали исследования Александрова и других, интенсивность фотосинтеза в 15 раз меньше, чем в нормально развитых листьях основных побегов. В то же время расход органического вещества на дыхание у «пасынков» очень велик. Это, по мнению авторов, является причиной весьма малой продуктивности ассимиляции углерода «пасынками».

К иному выводу пришел К. Д. Стоев с сотрудниками (1952), проводивший исследование в Болгарии. По его наблюдениям, интенсивность фотосинтеза молодых листьев «пасынков» в три-четыре раза выше, чем листьев среднего яруса на основном побеге. Таким образом, «пасынки» в смысле накопления органического вещества являются полноценными частями виноградной лозы. Однако авторы, используя метод половинок, не учитывали оттока органического вещества. Между тем известно, что листья среднего яруса, наряду с высокой интенсивностью фотосинтеза, характеризуются энергичным оттоком органического вещества в другие органы, из молодых же листьев отток замедлен. Поэтому при учете оттока абсолютная величина интенсивности фотосинтеза у листьев среднего яруса была бы значительно выше, чем это показано в цитируемой работе.

В Никитском ботаническом саду изучалась интенсивность фотосинтеза сорта Педро Хаменес в зависимости от количества листьев на виноградном кусте (Кокина, 1937). Оказалось, что удаление с куста 25% листьев увеличивает ассимиляционную способность оставшихся листьев. Частичное удаление листьев иногда вызывало даже повышение сахаристости ягод, но вызревание древесины при этом задерживалось.

В опыте, поставленном на Украине, высокая обрезка листьев (на уровне 12-го листа от соцветия) повышала ассимиляционную способность оставшихся листьев (Гаврилова, 1938). При суточном приросте органического вещества в 87,7 мг/дм^2 листовой поверхности в контроле (у необрезанных кустов) прирост кустов с высокой обрезкой возрастал до 144,3 мг/дм^2 за сутки.

Имеющиеся работы дают возможность сделать вывод о том, что ассимиляционная способность винограда в значительной мере зависит от общей листовой поверхности куста, а также от сорта винограда.

В 1951 г. в Главном ботаническом саду была проведена работа по изучению фотосинтеза сортов винограда: Амурского, Альфы, Буйтур и Коринки Мичурина.

Все четыре сорта введены в стандарт и в культуру северного виноградарства и используются как исходный селекционный материал в качестве морозоустойчивого подвоя для выведения новых гибридных сортов.

Для исследования отбирали вполне здоровые кусты трех-четырехлетнего возраста. При взятии проб учитывали ярусность листьев. Фотосинтез определяли в листьях среднего яруса (седьмой—девятый лист, считая снизу), хорошо ориентированных к свету. Наблюдения дали возможность не только сравнить фотосинтез исследуемых сортов винограда, но и уста-

новить динамику фотосинтеза в процессе онтогенеза виноградного листа за вегетационный период.

Интенсивность фотосинтеза определялась методом половинок. Сущность метода, как известно, заключается в учете накопления и оттока сухого вещества на единицу площади в единицу времени. При этом возможно одновременное определение интенсивности фотосинтеза у ряда растений. При правильном учете оттока органического вещества, а также при постановке нескольких параллельных опытов метод половинок дает возможность избежать ошибок и широко используется многими исследователями (Благовещенский, Тощевикова и Курбатова, 1929; Тощевикова, 1950).

Другие существующие методы определения интенсивности фотосинтеза в естественных условиях, например В. Д. Чеснокова и Е. П. Базыриной (1930), требуют чрезвычайно громоздкой аппаратуры.

Пробы вырезали из листьев в виде дисков площадью в 1,54 см² каждый; из 10 листьев вырезали 50 дисков общей площадью 77 см².

Взвешивания дисков, взятых из различных участков листа, показали, что разница в весе между ними колеблется от 0,6 до 1,6% (табл. 1).

Таблица 1

Вес дисков, взятых из различных участков листа (в г)

Часть листа	Вес 50 сырых дисков		Вес 50 сухих дисков		В % сухого вещества	
	правая сторона	левая сторона	правая сторона	левая сторона	правая сторона	левая сторона
Основание	1,245	1,250	0,4030	0,4035	98,4	98,5
Середина	1,350	1,315	0,4096	0,4080	100,0	99,4
Верхушка	1,280	1,260	0,4065	0,4040	99,2	98,5

При исследовании в каждую пробу отбиралось одинаковое число дисков с разных участков листа.

Утренние пробы брались в 8 часов с листьев, не отделенных от растения. Для учета оттока органического вещества затенялась половина листа по очереди (в одном листе правая, в другом левая сторона). После шестичасовой экспозиции сорванные листья для восстановления тургора помещались на 15 минут в воду. Пробы вырезали отдельно из затененной и освещенной частей листа и тотчас убивали паром, а затем высушивали в сушильном шкафу до постоянного веса. Сумма привеса и оттока органического вещества указывала общую величину ассимиляции за время экспозиции.

Интенсивность фотосинтеза учитывалась в динамике за день и за вегетационный период.

В первом случае пробы для исследования брались четыре раза в день, через каждые 4 часа, начиная с 7 часов утра. Во втором случае наблюдения проводились в среднем через каждые 7—14 дней, начиная с 10 июля, т. е. с начала формирования ягод. В фазе цветения винограда интенсивность фотосинтеза не определялась ввиду отсутствия в этот период необходимого количества исследуемого материала (листьев). Экспозиция устанавливалась длительностью в 6 часов (с 8 ч. утра до 2 ч. дня). Расчет интенсив-

ности фотосинтеза производился в миллиграммах сухого вещества за один час на площадь листа в 1 дм^2.

В течение дня наивысшая интенсивность фотосинтеза сортов Амурского и Альфы отмечалась с 7 до 11 часов утра, а сортов Буйтур и Коринки Мичурина — с 11 до 3 часов дня (табл. 2).

Такое различие в максимуме фотосинтеза является или результатом влияния внешних условий, или, что более вероятно, зависит от особенностей сорта.

Согласно литературным данным (Катунский, 1941; Рубин, 1949; Дадыкин и Григорьева, 1951), динамика фотосинтеза растений является устойчивым признаком, сохраняющим свою видовую специфичность даже при длительном воздействии неблагоприятных внешних условий. Из табл. 2 видно, что сорта Амурский и Альфа в первой половине вегетации характеризуются более высокой дневной продуктивностью фотосинтеза, чем сорта Буйтур и Коринка Мичурина. Это обусловливается не только бо́льшим накоплением органических веществ, но и более энергичным их оттоком. Так, 18 июля отток органического вещества в течение дня у Амурского винограда вдвое превышал отток сорта Буйтур и почти втрое — Коринки Мичурина. Аналогичные данные были получены 1 августа, и только в конце месяца, когда интенсивность фотосинтеза сорта Амурского вообще сильно снизилась, величина оттока органических веществ всех трех сортов почти сравнялась. У сорта Альфа отток органического вещества все время оставался достаточно интенсивным.

Изменения интенсивности фотосинтеза исследуемых сортов винограда за вегетационный период показаны на рисунке и в табл. 3.

Из этих данных видно, что интенсивность фотосинтеза всех исследованных сортов характеризуется общей тенденцией к постепенному снижению к концу вегетации, что отчасти объясняется старением листьев. Однако и в осенние месяцы интенсивность фотосинтеза остается еще сравнительно высокой. Это указывает на значительную работоспособность листьев винограда в условиях Московской области и в конце вегетационного периода. Лишь 16 августа у всех подопытных сортов винограда было отмечено сильное снижение энергии фотосинтеза; в последующие дни фотосинтез снова несколько повысился. Причину этого падения трудно объяснить. Депрессию фотосинтеза винограда отмечали еще С. П. Костычев и Е. К. Кардо-Сысоева (1930); они указывали, что в некоторые дни фотосинтез у винограда почти не наблюдается, а в другие дни интенсивность фотосинтеза имеет характер многовершинной кривой, толкование которой вызывает затруднения.

Сопоставление данных показывает, что между сортами в течение всего периода вегетации при прочих равных условиях существует разница в величине накопления органического вещества их листьями. Эта разница особенно сильно проявляется в первые фазы вегетации.

Рано созревающий сорт Альфа обладает более высокой энергией фотосинтеза, чем позднеспелые сорта Буйтур и Коринка Мичурина. Правда, к концу вегетации эта разница несколько сглаживалась и мы отмечали почти одинаковую, еще довольно высокую энергию ассимиляции всех трех сортов.

Особое место занимает Амурский виноград. В первой половине вегетации он отличается наиболее высокой интенсивностью фотосинтеза, но во второй половине интенсивность оказывается значительно меньшей, чем у других сортов. Это объясняется сортовыми особенностями. Как известно, Амурский виноград начинает вегетацию раньше других сортов, но раньше ее и заканчивает, хотя ягоды у него созревают очень поздно

Таблица 2

Дневной ход интенсивности фотосинтеза
(в мг сухого вещества за 1 час на 1 дм² листовой поверхности)

Сорт	Дата	Экспозиция											
		от 7 до 11 часов			от 11 до 15 часов			от 15 до 19 часов			за день		
		привес	отток	ассимиляция	привес	отток	ассимиляция	привес	отток	ассимиляция	привес	отток	ассимиляция
Амурский	18.VII	9,74	9,06	18,8	8,1	4,90	13,0	2,6	0,67	3,27	20,44	14,63	35,07
Альфа	18.VII	10,3	3,9	14,2	4,83	3,27	8,1	2,27	—	2,27	17,40	7,17	24,57
Буйтур	18.VII	5,2	2,6	7,8	6,47	3,27	9,74	2,6	0,67	3,27	14,27	6,54	20,81
Коринка Мичурина	18.VII	5,8	1,94	7,74	8,43	3,27	11,7	1,94	—	1,94	16,17	5,21	21,38
Амурский	1.VIII	8,44	5,16	13,6	5,6	3,24	8,84	—	1,3	1,3	14,04	9,70	23,74
Альфа	1.VIII	8,6	1,8	10,4	3,6	4,54	8,14	1,0	1,27	2,27	13,20	7,61	20,81
Буйтур	1.VIII	6,1	1,5	7,6	7,14	3,26	10,4	1,8	—	1,8	15,04	4,76	19,80
Коринка Мичурина	1.VIII	4,7	1,8	6,5	6,5	2,9	9,4	0,65	1,3	1,95	11,85	6,0	17,85
Амурский	23.VIII	6,5	0,65	7,15	2,6	3,24	5,84	1,8	0,65	2,45	10,90	4,54	15,44
Альфа	23.VIII	6,5	1,8	8,3	3,24	3,27	6,51	—	2,5	2,5	9,74	7,57	17,31
Буйтур	23.VIII	5,2	2,3	7,5	4,69	2,5	7,19	1,3	0,5	1,8	11,19	5,30	16,49
Коринка Мичурина	23.VIII	3,9	1,9	5,8	5,5	3,24	8,74	1,9	—	1,9	11,3	5,14	16,44

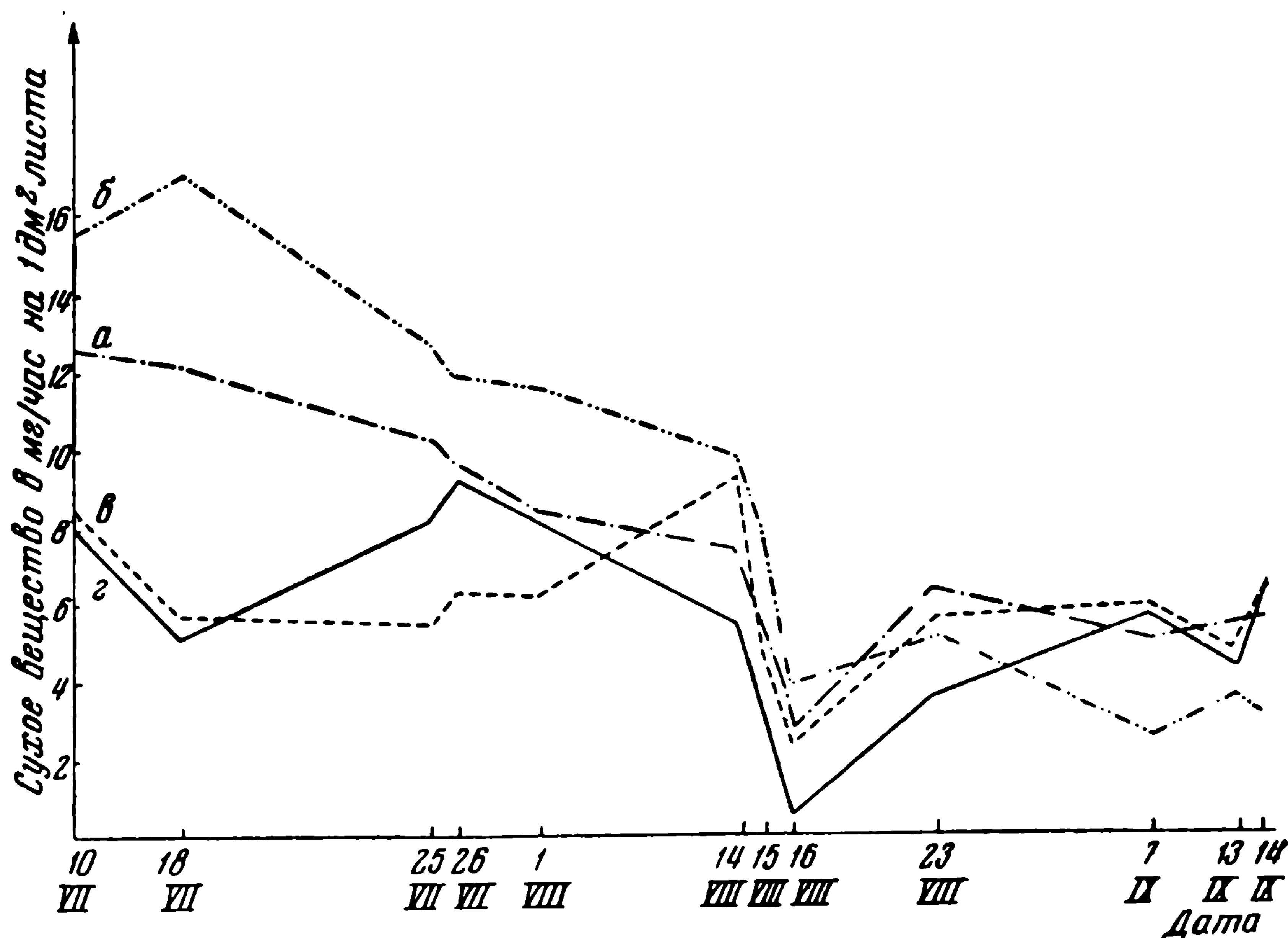
Таблица 3

Ход интенсивности фотосинтеза за вегетационный период
(в мг сухого вещества за 1 час на 1 дм² листовой поверхности)

Сорт	Динамика процесса	Температура воздуха (в °С) по датам											
		10.VII 24,3	18.VII 27	25.VII 27	26.VII 28	1.VIII 26	14.VIII 26	15.VIII 30	16.VIII 20	23.VIII* 20	7.IX 17	13.IX 22	14.IX 20
Амурский	Привес	9,05	9,74	10,1	10,0	8,44	11,4	6,0	4,4	6,5	4,3	2,2	5,0
	Отток	8,45	9,06	4,6	3,85	5,16	0,5	1,4	1,1	0,65	0,25	3,4	0,2
	Ассимиляция . .	17,50	18,8	14,70	13,85	13,6	11,9	7,4	5,5	7,15	4,55	5,6	5,2
Альфа	Привес	9,15	10,3	8,30	7,00	8,6	8,4	5,6	3,2	6,50	4,70	2,7	2,2
	Отток	5,45	3,9	4,00	4,90	1,8	1,0	1,2	1,1	1,80	2,30	4,4	5,4
	Ассимиляция . .	14,60	14,2	12,30	11,90	10,4	9,4	6,8	4,3	8,30	7,00	7,1	7,6
Буйтур	Привес	5,95	5,2	4,30	5,70	6,1	10,3	3,2	2,2	5,24	5,20	6,2	6,2
	Отток	4,15	2,6	2,95	2,90	2,5	1,0	3,2	2,1	2,50	2,20	0,5	2,2
	Ассимиляция . .	10,10	7,8	7,25	8,60	8,6	11,3	6,4	4,3	7,74	7,40	6,7	8,4
Коринка Мичурина	Привес	3,90	5,8	7,90	8,60	4,7	6,2	5,8	3,9	3,90	5,90	4,4	6,4
	Отток	4,10	1,94	2,40	2,70	1,8	1,2	0,8	1,0	1,90	1,30	2,2	2,0
	Ассимиляция . .	8,00	7,74	10,30	11,30	6,5	7,4	6,6	2,9	5,80	7,20	6,6	8,4

* 23/VIII экспозиция равнялась 4 часам (с 7 до 11 часов утра).

(Негруль, 1952). В то время как у сортов Альфы, Буйтур и Коринки Мичурина во второй половине лета в листьях среднего яруса (седьмой-восьмой лист) ассимиляция идет еще достаточно энергично, у Амурского винограда она почти прекращается. Однако высокая энергия фотосинтеза Амурского винограда в первой половине вегетации обеспечивает накоп-



Интенсивность фотосинтеза винограда за период вегетации сортов:
а — Альфа; *б* — Амурский; *в* — Буйтур; *г* — Коринка Мичурина

ление большого количества запасных веществ в стеблях и корнях, что в значительной мере обусловливает его высокую морозостойкость. Снижение энергии фотосинтеза во второй половине лета зависит, повидимому, и от других причин. Здесь сказывается влияние длины дня. Длинный день первой половины лета в условиях Московской области во второй половине сменяется коротким, а в этих условиях Амурский виноград ассимилирует хуже. Подобная реакция сеянцев Амурского винограда на длину дня была отмечена и раньше (Потапенко, Захарова, 1937).

ВЫВОДЫ

В условиях Московской области энергия фотосинтеза винограда при благоприятном температурном режиме оказывается достаточно высокой в течение всего вегетационного периода и является специфическим сортовым признаком винограда.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г., Абесадзе К. Ю., Макаревская Е. А. Об ассимиляционной и транспирационной работе листьев основных кахетинских сортов. «Зап. Научно-прикл. отд. Тифлисск. бот. сада», 1929, вып. VI.

Благовещенский А. В. Биохимические основы эволюционного процесса у растений. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950.

Благовещенский А. В., Тощевикова А. Г., Курбатова И. М. Исследование по физиологии хлопчатника. «Тр. Среднеаз. гос. ун-та», сер. VIII, 1929, вып. 4.
Гаврилова Л. Г. Опыт физиологического анализа чеканки виноградной лозы. «Бот. Журн. АН УРСР», сер. биол., 1938, № 26—27.
Дадыкин В. П., Григорьева В. Г. О фотосинтезе у растений Заполярья при круглосуточном освещении. «Докл. АН СССР», 1951, т. LXXX, № 2.
Катунский В. М. Интенсивность фотосинтеза как основной показатель углеродного питания растений. «Сб. работ по физиол. растений памяти К. А. Тимирязева», М., Изд-во АН СССР, 1941.
Кокина С. И. К физиологии виноградной лозы. «Бот. журн.», 1937, т. XXII, № 1.
Костычев С. П., Кардо-Сысоева Е. К. Исследования над суточным ходом фотосинтеза на Черноморском побережье. «Изв. АН СССР», сер. 7, 1930.
Любименко В. Н. Итоги и перспективы 150-летнего изучения фотосинтеза. «Изв. Научн. ин-та им. Лесгафта», 1928, т. 14.
Негруль А. М. Виноградарство. М., Сельхозгиз, 1952.
Ничипорович А. А. Продукты фотосинтеза и физиологическая роль фотосинтетического аппарата растений. «Тр. Ин-та физиол. растений им. К. А. Тимирязева», 1953, т. VIII, вып. 1.
Потапенко Я. И., Захарова Е. И. Реакция винограда на световые и темновые условия развития. Сб. «Селекция плодово-ягодных растений». М—Л., изд. ВАСХНИЛ, 1937.
Рубин Б. А. О роли ферментативных процессов во взаимоотношениях растений с внешней средой. Сб. «Проблемы биохимии в мичуринской биологии», 1949, № 1.
Симонов И. Н. Фотосинтез у различных сортов яблони в однолетнем возрасте. «Докл. ВАСХНИЛ», 1938, вып. 15—16.
Стоев К. Д., Занков З. Д., Панайотов И. Д., Найденова Т. Н. К биологии пасынков виноградной лозы. «Агробиология», 1952, № 6.
Тощевикова А. Г. Особенности обмена вещества у скороспелых сортов хлопчатника. «Тр. Среднеаз. гос. ун-та», 1950, вып. 18, кн. 7.
Чесноков В. Д., Базырина Е. П. Отток ассимилятов из листа. «Изв. АН СССР», сер. биол., 1930, № 6.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О ПОЛОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СОСЕН

Г. Д. Гальперн

Как известно, у мужских экземпляров двудомных деревьев в кроне встречаются иногда типично женские побеги и, наоборот, у женских экземпляров наблюдаются отдельные мужские побеги. Такие явления описаны, например, Швериным (Schwerin, 1932) для гинкго, тисса, некоторых видов ив и тополей.

В благоприятных условиях сосны начинают цвести женскими цветками, приуроченными к вершине главного побега. Вырастая под сомкнутым пологом древостоя, в условиях сильного затенения, сосны не способны к образованию женских цветков, однако они могут обильно цвести мужскими цветками (Сахаров, 1950, 1951).

Изменение условий освещения может резко изменить характер цветения у сосен. Так, например, нам пришлось наблюдать в посадках Сочинского дендрария Научно-исследовательской лесной опытной станции (НИЛОС) сосну Тунберга (*Pinus Thunbergii* Parl.) приблизительно 20-летнего возраста, обильно плодоносившую в течение ряда лет. Зимой 1949 г. эта сосна была согнута ураганом, а весной 1950 г. на ее вершине,

оказавшейся под сомкнутым пологом австрийских черных сосен, наблюдалось обильное цветение только мужскими цветками. Таким образом, растение немедленно прореагировало на изменение условий освещения, изменив физиологическую функцию концевых побегов. Обратные случаи обогащения деревьев женскими цветками и улучшения плодоношения при усилении освещения в сосновых древостоях широко известны в лесоводственной практике. Интересные данные по этому вопросу приводит Д. Я. Гиргидов (1951).

Для побегов сосны типична большая половая пластичность; в природе наблюдаются взаимные превращения мужских и женских побегов.

Однако скрытая возможность таких двусторонних половых превращений у сосен часто не проявляется. Наиболее обычным случаем для обыкновенной сосны является переход от цветения женскими цветками к цветению мужскими.

Наряду с половой пластичностью сосны необходимо считаться с явлением, которое характеризуется как «тенденция к двудомности» (Ткаченко, 1939). Особенно яркий пример такой тенденции приведен в работах А. И. Северовой (1951).

Побеги с мужскими и женскими колосками гораздо чаще располагаются смежно у южных форм обыкновенной сосны, чем у среднерусских форм. Интересно отметить, что у черных сосен (австрийской, Тунберга) и у японских плотноцветных сосен в парках Черноморского побережья Кавказа, наряду с раздельнополыми и бесполыми побегами и ветвями, часто встречаются ветви, несущие одновременно и мужские и женские побеги. Это явление, повидимому, связано с интенсивностью освещения. Поэтому интересно проследить половую дифференциацию сосен в разных географических зонах.

Некоторые характерные особенности цветения сосен заметно проявляются у сосны Тунберга. Наши наблюдения проводились в посадках Сочинского дендрария, на западном склоне горы Лысой.

На типичной «мужской» ветке мужские колоски развиваются перед началом роста удлиненных побегов, на типичной «женской» ветке женские колоски появляются после вытягивания удлиненных побегов; «обоеполые» ветки часто встречаются у сосны Тунберга и редко у наших обыкновенных сосен. Здесь на одном и том же молодом побеге у основания развиваются мужские колоски, а у верхушки — женские. Пыльца с мужских цветков не может опылить женские цветки своего же побега: последние раскрываются после того, как свои мужские цветки уже отпылят. По большей части мужские цветки на всем дереве развиваются раньше женских, что исключает возможность самоопыления. О вреде самоопыления у хвойных, на примере лиственницы, недавно подробно сообщала А. М. Манжос (1952).

У сосны Тунберга, так же как у сосны обыкновенной, образование женских цветков при затенении подавляется. При появлении мужских цветков у ряда побегов должна происходить смена физиологической женской функции на мужскую. Это явление характерно для сосен и наблюдается у большого числа однодомных хвойных.

Некоторое нарушение такой смены половых функций, причины которого пока еще не изучены, приводит к так называемой «шишечной» болезни, которая заключается в том, что при основании удлиненного побега текущего года, где обыкновенно начинают развиваться мужские колоски, появляется соответствующее число женских колосков. Эти колоски в дальнейшем развиваются в мелкие шишки, тесно скученные у основания побегов и заменяющие собой небольшое число шишек, нормально распо-

ложенных на конце побега. Для обыкновенной сосны зарегистрировано много таких случаев (Баранов, 1942, 1947; Серов, 1949; Кондратюк, 1952).

В 1949 г. нами была обнаружена на западном склоне Лысой горы сосна Тунберга, примерно в десятилетнем возрасте, верхушечный побег которой был поражен типичной шишечной болезнью. На рис. 1 видно множество необычных женских колосков у основания побега, увенчанного нормальными женскими колосками. При внимательном рассмотрении скопления колосков обнаружилось, что здесь произошло неполное превращение мужских колосков в женские. По затененной стороне побега вертикальной полоской расположилось несколько нормальных мужских колосков и ряд гермафродитных, содержащих одновременно мужские цветки — в нижней части колоска и женские — в верхней его части. Женские цветки на этих колосках были стерильными. Гермафродитные колоски, так же как и мужские, по окончании цветения осыпались. Некоторое представление о внешнем виде этих колосков дает полумикрофотография (рис. 2), снятая объективом «Нейполяр» на универсальном камерном микроскопе МЕФ Рейхарта. Аналогичные гермафродитные колоски были обнаружены Л. М. Кречетовичем (1921, 1952) у даурской лиственницы.



Рис. 1. Вершина сосны Тунберга, пораженной шишечной болезнью, по окончании цветения в мае 1949 г.

На рис. 2,*б* изображена нормальная шишечка с вершины «больного» побега этого экземпляра сосны, а на рис. 2, *в*, — типичная перерожденная шишечка у основания побега.

Весной 1950 г. на упомянутом экземпляре опять наблюдалось появление аномальных шишек, но уже не на центральном, а у основания одного из боковых верхушечных побегов (рис. 3).

Осенью 1952 г. на новом побеге этого дерева, ранее плодоносившем совершенно нормально, аномалия проявилась опять.

У сосны Тунберга аномальные шишки по сравнению с нормальными отличаются меньшими размерами и более округлой формой основания; нормальные шишки почти сидячие, а перерожденные свисают на более или менее длинных ножках.

Шишечная болезнь наблюдалась нами также у сосны приморской (*Pinus pinaster* Sol.) на 30-летнем экземпляре, растущем в парке санатория Министерства сельского хозяйства в Сочи. Как и на ранее рассмотренном экземпляре сосны Тунберга, никаких других аномалий, кроме перерождения мужских соцветий в шишки, на дереве обнаружено не было.

В кроне больной сосны приморской на отмирающих нижних ветвях сохранилось несколько шишечных скоплений 1949 г. и одно молодое — 1950 г., показанное в верхней части рис.4. В середине рисунка

видно значительно меньшее скопление превращенных шишек 1949 г., а под ним, на той же ветви — нормальная крупная шишка 1948 г. Ветка заканчивается мужским побегом текущего года, на котором ясно виден участок, оголенный при осыпании мужских колосков. Внизу нормальная и превращенная шишки расположены рядом; отчетливо видно различие в их величине.

Форма шишечного скопления у сосен Тунберга и приморской разная. Она находится в полном соответствии с характером расположения нормальных мужских колосков в нижней части майского побега.



Рис. 2. Сосна Тунберга

а — гермафродитные колоски; женские цветки у верхушки колоска; *б* — нормальная приконцевая шишечка; *в* — перерожденная шишечка, выросшая на месте мужского колоска на побеге сосны

У превращенных шишек сосны приморской еще ярче выражено морфологическое изменение основания, связанное с большей скученностью колосков; длина ножки у них достигает 15 мм. Сквозь шишечное скопление сосны приморской проходит некоторое количество хвои, вырастающей между превращенными колосками. Хвоя эта имеет нормальные размеры, но отличается от обычной тем, что она собрана в пучки по три, тогда как приморские сосны являются типичными двухвойными. Обычно такое аномальное количество хвои в пучках на укороченных побегах сосен бывает связано с повреждением несущих их удлиненных побегов; оно нередко наблюдается у наших обыкновенных сосен в молодых посадках. При повреждении вершины молодой сосны (5—10 лет), на следующий год пробуждаются спящие почки, заключенные между двумя хвоинками, на ближайших к месту повреждения нижерасположенных укороченных побегах; в нормальных условиях эти почки не развиваются и опадают вместе с хвоей. Развиваясь после повреждения вышерасположенных концевых почек, покоящиеся почки дают по большей части начало множеству удлиненных побегов. Кроме обычных для нашей сосны двухвойных пучков, здесь обнаруживается ряд треххвойных.

Встречаются сосенки, у которых после поражения вершины спящие почки вместо нормальных удлиненных побегов начинают развивать густо охвоенные укороченные побеги, приобретающие в таких случаях сходство с укороченными побегами лиственницы. Весьма вероятно, что подобные различия в развитии покоящихся почек связаны с фенологической фазой и возрастом, на которые пришлось повреждение верхушки дерева. Не исключена возможность, что к этому же циклу явлений следует отнести образование «ведьминых метел» — шарообразных скоплений необычайно часто и густо разветвленных побегов, изредка встречающихся в кронах сосны обыкновенной и ели в наших лесах и парках.

Аномальное развитие хвои, увеличение или уменьшение числа игл в пучках укороченных побегов встречается у некоторых сосен и в других случаях. В 20—30-летних посадках сосны пицундской (*P. pithyusa* Stev.) в Сочи нам не раз попадались экземпляры, на верхушечных побегах которых имелись треххвойные пучки. Такое же явление нами наблюдалось в 10-летних посадках сосны эльдарской (*P. eldarica* Medv.) на верхней



Рис. 3. Вершина сосны Тунберга, пораженной шишечной болезнью, в мае 1950 г.

Внизу — перерожденные шишки 1949 г.; посередине — нормальные шишки 1949 г.; на верхушках левых побегов — нормальные шишечки 1950 г. и у основания правого побега — скопление аномальных шишечек 1950 г.



Рис. 4. Ветка сосны приморской, пораженной шишечной болезнью, с нормальной шишкой 1948 г. и с аномальными шишечными скоплениями 1949—1950 гг.

Наверху — мужской побег 1951 г. с голым основанием от осыпавшихся майских мужских колосков

границе Тбилисского ботанического сада. Кроме этих двух эндемичных сосен, ареалы которых граничат с ареалами средиземноморских и среднеазиатских видов, треххвойные пучки были найдены у типичного экземпляра средиземноморской приморской сосны, растущего на обочине шоссе Мацеста — Агурские водопады.

В то время как избыточное количество хвои в пучках укороченных побегов приходилось на наиболее ярко освещенные верхние части кроны, на затененных нижних ветвях у трех- и пятихвойных сосен наблюдалось недостаточное охвоение укороченных побегов. Были найдены ветви с побегами, несущими только двухвойные пучки на экземпляре старой трехвойной сосны замечательной (*P. radiata* Don) в Адлере в парке совхоза «Южные культуры» и отдельные одно-, дву-, трех- и четырехвой-

ные пучки у типичной пятихвойной гималайской веймутовой сосны (*P. excelsa* Wall.) в Сочи в парке санатория Министерства сельского хозяйства.

Заслуживает внимания более тщательное исследование распределения пучков с аномальным охвоением внутри кроны сосен тех видов, у которых это явление чаще наблюдается. Такое исследование поможет уточнению некоторых вопросов филогении и палеоэкологии сосен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами описаны некоторые случаи превращения укороченных побегов сосен в удлиненные, случаи варьирования числа хвоинок в пучках, примеры полового превращения побегов. Из внешних факторов особенно большое влияние на эти явления, повидимому, оказывают степень освещенности и механические повреждения, вызывающие изменения нормальных физиологических функций деревьев.

Наряду с расширением круга наблюдений в природе следует углубленно изучать развитие разных видов сосны в условиях современного строго контролируемого физиологического эксперимента, дополненного тщательным анатомо-морфологическим анализом. На основе таких исследований можно будет ближе подойти к пониманию сущности наблюдаемых явлений, что позволит более сознательно воздействовать на культивируемые сосны с целью обогащения нашего лесопаркового хозяйства новыми интересными формами.

ЛИТЕРАТУРА

Баранов В. И. Массовое появление шишек на стволе сосны. «Природа», 1942, № 1—2.

Баранов В. И. Новые случаи массового появления шишек на стволе сосны. «Природа», 1947, № 2.

Гальперн Г. Д. О лесной сосне в СССР. «Природа», 1949, № 5.

Гальперн Г. Д. Случай полового диморфизма у сосны замечательной, «Природа», 1951, № 3.

Гиргидов Д. Я. Об увеличении урожая семян на лесосеменных участках. «Лесное хозяйство», 1951, № 8.

Кондратюк Е. Н. Интересный случай аномального плодоношения у сосны обыкновенной. «Бот. журн. АН УРСР», 1952, № 1.

Кречетович Л. М. Обоеполые шишки у рода Larix. Дневники 1-го Всеросс. съезда ботаников в Петрограде, 1921.

Кречетович Л. М. Вопросы эволюции растительного мира. М., Изд-во МОИП, 1952.

Манжос А. М. Особенности развития женского гематофита у лиственницы сибирской при перекрестном опылении и самоопылении. «Докл. АН СССР», 1952, т. LXXXV, № 2.

Сахаров М. И. О цветении сосны под пологом древостоев. «Изв. АН БССР», 1950, № 3.

Сахаров М. И. Некоторые данные о пластичности растений. «Сб. научн. трудов», 1951, вып. II.

Северова А. И. Вегетативное размножение хвойных. М., Изд-во АН СССР, 1951.

Северова А. И. Прививки хвойных как метод получения у них вегетативных гибридов. «Тр. Ин-та леса АН СССР», 1951, т. 8.

Серов И. И. Интересный биотип сосны. «Лесное хозяйство», 1949, № 11.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Л., Гослестехиздат, 1939; изд. 2, под ред. И. С. Мелехова. М.—Л., Гослесбумиздат, 1952.

Schwerin F. Verschiedene Wuchsform der Geschlechter zweihäusiger Gehölze. «Mitteil. Deutsch. Dendrol. Gesel.», 1932.

Институт нефти
Академии наук СССР

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ГЛАДИОЛУСОВ

Е. З. Мантрова

Большая роль гладиолусов в цветоводстве делает необходимым изучение влияния удобрений на развитие и декоративные качества этих растений.

Такие исследования проводились в Ботаническом саду Московского государственного университета на Ленинских горах. Были поставлены вегетационные опыты.

Удобрения вносились до посадки гладиолусов в виде сульфата аммония, гранулированного и порошковидного суперфосфата и хлористого калия из расчета 0,1 г действующего вещества на 1 кг почвы. Для набивки сосудов использовалась среднесуглинистая почва. содержащая 2,91% гумуса, с pH 6,2, гидролитической кислотностью 1,15 м/экв. при сумме поглощенных оснований — 21,36 м/экв. Опыты были поставлены с ранним сортом 4575 (Yvane) среднепоздним сортом 4598 (Leopold Stockowsky), и поздним сортом Белый гигант. Повторность опытов трехкратная.

Рост, развитие и продуктивность гладиолусов определялись по количеству листьев, размеру их ассимилирующей поверхности, высоте растений, общему числу цветков и бутонов, по числу одновременно расцветавших цветков, их весу и диаметру, высоте соцветий и весу клубнелуковиц. Сорт 4575 был высажен клубнелуковицами третьего разбора. В фазе образования второго—пятого листа гладиолусы хорошо отзывались на азотные удобрения; удобренные растения были более мощными, темнозеленого цвета и превышали контроль по высоте на 21—40%. При дальнейшем развитии, начиная примерно с фазы образования пятого листа и до конца вегетационного периода, растения положительно отзывались на азотные и калийные удобрения, внесенные совместно, и по высоте в полтора раза превышали контрольные.

Растения, получившие полный комплекс минеральных удобрений (NPK), имели в начале развития угнетенный вид, значительно отставали в росте и отличались бледной окраской листьев. Мощность и высота их в первый период развития были гораздо меньше, чем у растений, получивших только азот или азот с калием.

Со времени появления пятого — шестого листа начинало сказываться положительное действие полного минерального удобрения. Улучшение состояния растений продолжалось затем в течение всего периода вегетации. Наиболее эффективно действовало полное минеральное удобрение, содержащее суперфосфат в гранулах (табл. 1).

Таблица 1

Влияние различных форм суперфосфата на развитие гладиолусов сорта 4575

Суперфосфат	Средняя высота растений (в см)	Ассимилирующая поверхность в период образования 5—6-го листа (в см²)	Высота соцветий (в см)	Число цветков и бутонов	Продолжительность цветения (в днях)	Вес луковицы (в г)
Порошковидный	52,2	278,0	34,7	11	14	16,24
Гранулированный	65,3	370,0	36,3	11	15	17,95

Органическое удобрение (навоз), внесенное перед посадкой, отрицательно сказалось на развитии растений, особенно в начальный период их роста, точно так же, как и внесенные отдельно фосфор и калий.

Внесение удобрений резко сказалось на интенсивности цветения гладиолусов (табл. 2).

Таблица 2

Влияние удобрений на интенсивность цветения гладиолусов сорта 4575

Схема опыта	Высота соцветий (в см)	%	Количество цветков и бутонов на одно растение		Вес 1 цветка (в г)	Число одновременно расцветших цветков на одно растение	Продолжительность цветения (в днях)
			в экземплярах	в %			
Контроль	20	100	5,5	100	3,2	3	6
N	33	165	11	200	4,35	3—4	12,5
P	22	110	5	90	4,3	3	—
K	22	110	5	90	3,56	3	8,5
NK	35,5	177	12	218	3,63	4	13
NP	32,3	161	11,6	210	4,26	3—4	12
NPK (фосфор гранулированный)	36,3	181	11	200	4,40	3—4	15
NPK (фосфор порошковидный) .	34,7	173	11	200	4,16	3	14
Навоз	32,3	161	10,7	200	3,66	3	13

Из табл. 2 видно, что азотные удобрения увеличили высоту соцветия на 65%, азотнокалийные удобрения — на 77%, а полное минеральное удобрение — на 81% по сравнению с контролем. Количество цветков и бутонов от действия азотсодержащих удобрений увеличилось по сравнению с контролем в два раза. Продолжительность цветения на азотном фоне возросла вдвое, а на NPK — в 2,5 раза.

Одним из основных факторов, определяющих продуктивность растений, является величина ассимилирующей поверхности листьев. Нашими опытами установлено, что этот фактор сильно изменяется под влиянием удобрений (табл. 3).

Режим питания влияет также на величину клубнелуковиц (табл. 4).

Опыты с поздним сортом Белый гигант проводились по частично измененной схеме. В качестве посадочного материала была взята мелкая весовая «детка» диаметром 0,5—0,6 см. Поэтому развитие растений шло очень медленно: первые всходы появились 26 мая, трубка начала формироваться 22 августа, а цветение началось 5 сентября.

Измерения высоты растений и величины ассимилирующей поверхности листьев в течение вегетационного периода показали, что этот сорт в начале вегетации тоже положительно реагировал на азот. Удобренные растения были более развитыми по сравнению с контролем. Начиная примерно со времени появления пятого листа действие азота усиливалось добавлением калия. Растения, получившие полное минеральное удобрение, в первое время были несколько угнетены (табл. 5), затем их состояние заметно улучшилось, и в дальнейшем, до конца вегетации, они находились в прекрасном состоянии.

Таблица 3

Изменение ассимилирующей поверхности листьев гладиолусов сорта 4575 в зависимости от удобрения

(период образования 5—6-го листа)

Показатель	Контроль	Удобрение						
		N	P	K	NK	NP	NPK	
							фосфор гранулированный	фосфор порошковидный
Ассимилирующая поверхность (в см^2) . .	214,0	450,0	187,0	187,0	464,0	450,0	370,0	278,0
То же (в %)	100,0	213,0	87,0	87,0	216,0	210,0	172,0	129,0
Вес листьев (в г) . . .	11,6	24,6	10,1	10,3	27,1	24,3	20,1	15,6

Таблица 4

Влияние удобрений на вес клубнелуковиц гладиолусов сорта 4575

Показатель	Контроль	Удобрение						
		N	P	K	NK	NP	NPK	
							фосфор гранулированный	фосфор порошковидный
Вес луковиц (в г) . . .	8,2	14,5	4,5	5,9	15,0	18,0	16,2	14,7
То же (в %)	100,0	177,0	54,0	72,0	183,0	218,0	198,0	179,0

Таблица 5

Изменение высоты растений и размеров ассимилирующей поверхности листьев гладиолусов сорта Белый гигант в зависимости от питания в начальной стадии развития

Показатель	Удобрение							Удобрение на глубину 5 см			
	контроль	N	P	K	NK	NP	NP гранул. K	N	PK	NP	PK
								на глубину 20 см			
								NPK	N	PK	NP
Высота растений (в см)	43,1	50,7	49,3	47,0	52,8	44,6	47,9	44,0	50,0	47,4	44,1
Ассимилирующая поверхность (в см^2)	129,0	336,0	129,0	238,0	551,0	190,0	190,0	207,0	523,0	376,0	221,0

Удобрения положительно повлияли и на размеры клубнелуковиц сорта Белый гигант (табл. 6).

Таблица 6

Влияние удобрений на вес клубнелуковиц сорта Белый гигант

Показатель	Удобрение							Удобрение на глубину 5 см			
	контроль	N	P	K	NK	NP	NPK гранул.	N	PK	NP	PK
								на глубину 20 см			
								PK	N	PK	NP
Вес луковиц (в г) . .	11,53	11,9	3,5	10,6	12,5	7,9	13,8	13,5	10,5	12,2	10,2
То же (в %)	100,0	103,2	30,2	92,7	108,5	68,1	119,4	117,0	90,8	105,8	88,1

Из табл. 6 видно, что наивысшего веса клубнелуковицы достигли при внесении полного минерального удобрения NPK, затем идут варианты, где удобрения внесены в почву послойно, т. е. на глубину 5—8 см внесен азот, а на глубину 20—22 см — фосфор и калий. На развитие клубнелуковиц положительное действие оказывал также азот, внесенный совместно с калием.

Внесение удобрений в период вегетации (подкормка) дает возможность регулировать питание растений. Нами были поставлены опыты с гладиолусами сорта 4598 для выяснения лучших сроков подкормки и лучших удобрений. Дозы и формы удобрений были такими же, как в вышеописанных опытах.

Для опытов была принята следующая схема: 1 — контроль (без удобрения); 2 — азотное удобрение; 3 — азотно-калийные удобрения; 4 — полное минеральное удобрение.

Удобрения во всех опытах вносились в следующие сроки: I — во время образования трех-четырех листьев 20 июня; II — в период бутонизации 4 августа; III — во время цветения 17 августа.

Схема описываемого опыта была следующей: а) внесение удобрения в один срок (I); б) — в два срока (I—II); в) — в три срока (I—II—III).

Опыт показал, что без пополнения запасов питательных веществ в период роста гладиолусов, последние заканчивают вегетацию с весьма пониженной продуктивностью (табл. 7). Неудобренные растения слабо развиты, окрашены в бледнозеленый цвет, высота их в течение вегетационного периода гораздо меньше удобренных.

Из табл. 7 видно, что при подкормке основное значение имеют азотные удобрения, действие которых усиливается калийными удобрениями. Растения по варианту NK были самыми мощными и высокими в течение всего периода вегетации.

Сравнивая два способа внесения удобрений — до посадки и в период вегетации, можно убедиться в преимуществе последнего способа (табл. 8).

Данные табл. 8 показывают, что при подкормке растения зацвели гораздо раньше, чем те, которые получили удобрения до посадки.

Очень заметно сказалась подкормка также на повышении интенсивности и продолжительности цветения. Вес клубнелуковиц гладиолусов при подкормке был выше во всех вариантах по сравнению с удобренными до посадки.

На цветение гладиолусов большое влияние оказывают сроки внесения удобрений (табл. 9).

Из данных табл. 9 видно, что при неизменной дозе удобрений наиболее эффективным сроком их внесения является начальный период развития гладиолусов — момент образования третьего-четвертого листа (I).

Таблица 7

Изменение высоты гладиолусов сорта 4598 в течение вегетационного периода (в см)

Схема опыта	Время внесения удобрений	Время наблюдений							
		28.VI	5.VII	17.VII	23.VII	29.VII	9.VIII	19.VIII	28.VIII
Контроль . .	20.VI	30,1	37,3	39,0	43,3	45,1	46,5	47,9	48,6
N	20.VI	31,6	39,9	48,3	50,2	51,4	53,3	57,5	59,0
NK	20.VI	35,5	45,1	49,4	55,3	58,1	59,7	60,1	62,0
NPK	20.VI	34,3	43.4	50,0	54,0	60,9	62,9	64,3	63,6
N	20.VI: 4.VIII	39,7	39,8	49,9	53,5	55,1	55,4	63,7	68,8
NK	20.VI; 4.VIII	33,4	46,8	56,8	62,1	63,0	65,4	66,0	66,7
NPK	20.VI; 4.VIII	31,1	39,4	52,0	53,1	55,4	56,7	57,6	58,3
N	20.VI; 4.VIII; 17.VIII	34,1	40,9	49,1	50,8	51,1	53,2	53,7	53,0
NK	20.VI; 4.VIII; 17.VIII	32,5	42,2	56,1	59,2	62,3	66,4	68,3	65,1
NPK	20.VI; 4.VIII; 17.VIII	30,7	40,2	51,0	54,1	58,1	62,06	63,7	67,7

Таблица 8

Влияние различных способов внесения удобрений на интенсивность цветения и на вес клубнелуковиц гладиолусов сорта 4598

Схема опыта	Основное внесение				Подкормка			
	начало цветения	число цветущих растений	продолжительность цветения (в днях)	вес клубнелуковиц (в г)	начало цветения	число цветущих растений	продолжительность цветения (в днях)	вес клубнелуковиц (в г)
Контроль	14.VIII	1	11	11	16.VIII	1	5	9,5
N	14.VIII	2	12	24,6	9.VIII	3	15	22,8
NK	23.VIII	0	13	15,2	9.VIII	4	16	24,3
NPK	14.VIII	1	18	19,7	10.VIII	3	19	25,8

Сроки внесения удобрений имеют большое значение и для формирования клубнелуковиц (табл. 10).

Из табл. 10 видно, что наиболее положительно на вес клубнелуковиц влияет однократная подкормка в период образования третьего-четвер-

Таблица 9

Влияние различных сроков подкормки на интенсивность цветения гладиолусов сорта 4598

Схема опыта	Сроки внесения полной дозы удобрений	Среднее число цветков и бутонов	Среднее число сохранившихся цветков	Продолжительность цветения (в днях)	Средняя длина соцветий (в см)
Контроль		5,0	3	5	18,0
N	I	13,0	4	15	33,0
NK	I	13,0	3	16	36,7
NPK	I	13,0	3	19	45,7
N	I—II	10,5	4	15	36,7
NK	I—II	9,5	3	12	31,8
NPK	I—II	12,0	4	14	38,6
N	I—II—III	11,0	3	11	31,2
NK	I—II—III	11,0	3	13	31,2
NPK	I—II—III	11,0	4	14	35,2
N	II—III	6,5	4	8	20,5
NK	II—III	8,7	3	9	26,5
NPK	II—III	10,0	4	—	36,7
PK	II—III	5,0	2	—	19,7

Таблица 10

Влияние различных сроков внесения удобрений на вес клубнелуковиц (в г)

Схема опыта	Сроки внесения удобрений							
	I		I—II		I—II—III		II—III	
	вес клубнелуковиц	прибавка	вес клубнелуковиц	прибавка	вес клубнелуковиц	прибавка	вес клубнелуковиц	прибавка
Контроль	9,53	—	9,53	—	9,53	—	9,53	—
N	22,82	11,29	18,77	9,24	16,75	7,22	14,87	5,34
NK	24,27	14,74	23,23	13,70	19,80	10,27	14,78	5,25
NPK	25,78	16,25	20,26	10,72	20,89	11,36	18,70	9,17
PK	—	—	—	—	—	—	7,61	—1,92

того листа и двукратная — в период образования третьего-четвертого листа и в период бутонизации. Менее эффективна подкормка в три срока.

ВЫВОДЫ

На основании результатов вегетационных опытов можно сделать следующие предварительные выводы.

1. Гладиолусы весьма отзывчивы к удобрениям.

2. Главную роль в улучшении декоративных качеств гладиолусов играют азотные удобрения.

3. Положительное действие азота усиливается при совместном внесении его с калием.

4. Полное минеральное удобрение на первых фазах развития гладиолусов угнетает растения; только начиная с момента образования пятого листа и до конца вегетации реакция растений на действие NPK становится положительной и все более усиливается в течение вегетационного периода.

5. Навоз, внесенный перед посадкой, отрицательно сказывается на развитии надземной части растений, особенно в начальный период их развития.

6. Фосфор и калий, внесенные отдельно, без других компонентов, также отрицательно влияют на развитие растений.

7. Гладиолусы положительно реагируют на внесение удобрений, особенно азотных, в период вегетации (подкормку).

8. Минеральные удобрения положительно влияют на ассимилирующую поверхность листьев гладиолусов. С увеличением ассимилирующей поверхности возрастают интенсивность цветения и вес клубнелуковиц.

Ботанический сад
Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

О НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНОГО ГИБРИДА № 1

В. Е. Писарев

Зимой 1952/53 г. мы подвергали воздействию низких температур с целью повышения морозоустойчивости образец семян Пшенично-пырейного гибрида № 1, выведенного Н. В. Цициным и Ф. Д. Крыжановским.



Рис. 1. Морфологическое разнообразие отщепившихся форм:
ервый слева — колос Пшенично-пырейного гибрида № 1; остальные колосья — отщепленные формы

Сорт, по данным его авторов, является продуктом скрещивания западноевропейской скверхэдной пшеницы с многолетней или отрастающей формой Пшенично-пырейного гибрида № 34085.

Семена Пшенично-пырейного гибрида № 1 были замочены 14 февраля 1953 г. и после полного наклевывания помещены в комнатный холодильник при температуре 0°.

22 марта семена были переведены в условия отрицательной температуры, доведенной постепенно до—5—6°.

Семена были высеяны в грунт в середине июня. Полученные растения сильно раскустились, но до конца вегетационного периода не выколосились.

К весне 1954 г. сохранилось менее половины растений. Причиной отмирания надо считать выпревание, обусловленное чрезмерно пышным ростом растений предшествующей осенью. Оставшиеся растения при выколашивании отличались большим разнообразием. У нескольких кустов колосья имели значительно меньшую плотность, чем у исходного сорта, появились остистые формы и, что самое интересное, ряд растений дал рыхлые колосья с мелкими колосками типа первого или второго поколения пшенично-пырейных гибридов (рис. 1).

После того как были срезаны созревшие колосья, два растения дали мощное отрастание (рис. 2), но их поздние колосья созреть не успели. Оба растения за зиму 1954/55 г. погибли.



Рис. 2. Пшенично-пырейный гибрид № 1. Отщепившаяся форма, отросшая после уборки урожая 1954 г.

Как видим, проростки Пшенично-пырейного гибрида № 1 у нас перенесли сильный температурный шок, который обычно вызывает различные новообразования типа мутаций. Мы же имели в нашем опыте не появление новообразований, а расщепление сорта на формы, близкие к родительским. Особенно интересно появление растений, отросших после уборки урожая.

Институт зернового хозяйства нечерноземной полосы

К ВОПРОСУ РАЗНОРОДНОСТИ УЧАСТКОВ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ

Г. Д. Ярославцев

Во многих работах (Вехов, 1932; Гроздов, 1947; Красовская, 1951; Чистяков, 1935; Яблоков и др., 1938) имеются указания на то, что корневые черенки, взятые с молодых растений, укореняются

лучше, чем взятые со старых. Наибольший процент приживаемости (в зависимости от породы) дают черенки длиною 10—30 см и диаметром от 0,5 до 1,5 см.

Разнородность участков корневой системы древесных растений в зависимости от их возраста отмечал ряд авторов.

И. Е. Кочерженко (1936) размножал корневыми черенками лесную яблоню. Для укоренения он брал поверхностные корни первого порядка от деревьев различного возраста. В результате автор пришел к выводу, что легкость укоренения корневых черенков зависит от возраста материнского растения в большей степени, чем от других причин (температура, влажность почвы). Наилучшей укореняемостью обладают черенки из корней однолетних растений, с увеличением же возраста эта способность снижается. Таким образом, И. Е. Кочерженко установил, что корни древесных растений, так же как и крона, в процессе развития утрачивают одни и приобретают другие свойства.

Проф. П. Г. Шитт (1952), работая с плодовыми, пришел к выводу, что возрастные изменения в какой-то степени и форме испытывает также и корневая система.

В июле 1953 г. в Дейнауском лесхозе Чарджоуской области Туркменской ССР мы измеряли длину проводящих путей на определенной площади листьев, взятых с корневых отпрысков белой акации (*Robinia pseudacacia* L.). Исследовались отпрыски, полученные в год наблюдений (1953), на корнях различных порядков, при разных расстояниях от ствола. Измерения проводились по методике В. Заленского (1904).

При выполнении данной работы мы исходили из предположения, что корневые отпрыски, образуясь из тканей определенных участков корней, формировались этими участками. Поэтому состояние отдельных органов корневых отпрысков характеризует соответствующие участки корней. Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица

Длина проводящих путей на 1 см² листьев корневых отпрысков белой акации

Расстояние от ствола дерева до корневого отпрыска (в см)	Порядок корня, на котором образовался корневой отпрыск	Порядковый номер листа	Порядковый номер листочка	Число измерений	Средняя длина жилок на см² листа (в мм)
510	I	5	2	5	1064,7
150	II	5	2	5	894,0
350	II	5	2	5	898,3
500	II	5	2	5	1160,8
750	II	5	2	5	1237,6
360	III	5	2	5	902,6
500	III	5	2	5	1442,4
850	III	5	2	5	2157,2

Из таблицы видно, что длина проводящих путей на единицу поверхности листа корневых отпрысков белой акации увеличивается по мере удаления их от ствола. У отпрысков же, расположенных на одинаковом

расстоянии от ствола, плотность жилкования листьев увеличивается с повышением порядка корней, на которых они образовались.

Литературные данные и результаты наших опытов позволяют предполагать, что корни древесных растений, так же как и кроны их, не однородны. Изменения характера корней белой акации наблюдаются как по мере удаления их от ствола, так и по мере увеличения порядка их ветвления.

ЛИТЕРАТУРА

Вехов Н. К. Вегетативное размножение кустарниковых и древесных растений. Л., изд. Облисполкома и Ленсовета, 1932.

Гроздов Б. В. О бересклете и его культуре. «Тр. Ин-та леса АН СССР», 1947, т. 1.

Заленский В. Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений. «Изв. Киевского политехн. ин-та», 1904.

Кочерженко И. Е. Размножение плодовых деревьев корневыми черенками. «Соц. растениеводство», 1936, № 19.

Красовская И. В. О размножении древесных пород корневыми черенками. «Бот. журн», 1951, т. XXXVI, № 5.

Чистяков А. Р. Биологические особенности бересклета бородавчатого. «Сов. ботаника», 1935, № 4.

Шитт П. Г. Биологические основы агротехники плодоводства. М., Сельхозгиз, 1952.

Яблоков А. С., Исаченко Х. М., Дьяченко А. Е., Альбенский А. В. Лесные культуры новых пород. М., Гослесбумиздат, 1938.

Государственный Никитский ботанический сад им. В. М. Молотова

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ



НЕМАТОДНЫЕ БОЛЕЗНИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

Н. М. Свешникова

Нематоды, паразитирующие на декоративных культурах, представляют собой микроскопических червей около 1 мм длины. По месту локализации в растениях их можно условно разделить на три группы: паразиты корневой системы; паразиты стебля и его производных (корневищ, луковиц, клубней), реже листьев, цветов и семян; паразиты листьев.

В настоящей работе, имеющей целью ознакомить читателя с основными нематодными болезнями декоративных растений, мы даем описание наиболее опасных и распространенных в цветоводстве галловой, стеблевой и листовых нематод и вызываемых ими симптомов болезней растений.

Вредное влияние нематод выражается в комплексе явлений, которые в целом дают картину общего заболевания растений с наиболее выраженными симптомами в месте локализации нематод. Вред, причиняемый нематодами, выражается в высасывании у растений части питательных веществ, разрушении хлорофилла, интоксикации растений продуктами обмена и выделениями слюнных желез нематод. Иногда происходят анатомо-морфологические изменения отдельных органов, тканей или общего облика растений (искривление или сдавливание сосудов под влиянием разрастания тканей, образование галлов на корнях и листьях, разрыхление тканей стебля, карликовость отдельных побегов или всего растения, видоизменения формы листьев и цветков). В итоге утрачивается декоративность растений, а иногда происходит их гибель.

Нередко нематоды, проникающие из почвы, вносят в ткани растений болезнетворные грибы и бактерии и вызывают комплексное заболевание.

Галловая нематода (*Heterodera marioni* Cornu)[1] паразитирует на корнях и других подземных органах всевозможных растений, в том числе и декоративных, поражая свыше 1500 видов однолетников и многолетников, травянистых, кустарниковых и древесных пород.

При сильном заражении галловая нематода вызывает задержку роста, ослабление цветения и нередко гибель всего растения к середине или концу вегетации. На корнях больных растений обнаруживаются галлы размером от булавочной головки до ореха.

У некоторых растений (цикламен, фиалка) галлов не образуется, самки нематоды внедряются в корень и остаются там, полуприкрытые его тканью; у роз галлы бывают очень мелкими, еле различаемыми невооруженным глазом.

Рассмотреть галловую нематоду легко. Для этого нужно в капле воды на предметном стекле препаровальными иглами осторожно разо-

---

[1] В последних работах зарубежных авторов галловая нематода отнесена к роду Meloidogyne, включающему большое число видов.

рвать галл, из которого выпадают самки, личинки разных возрастов и яйца. Самки — грушевидные, белые. Величина их зависит от характера тканей растения-хозяина: в рыхлых корнях самки крупнее (1,9 мм в длину), а в одревесневших тканях мельче. Диаметр тела самки не превышает 1 мм.

Часто на поверхности светлых галлов можно наблюдать темнокоричневые «яйцевые мешки», куда галловая нематода откладывает до 2000 яиц за вегетационный период. Яйцевые мешки вместе с пораженными участками корней распадаются, и яйца попадают в почву, где из них вылупливаются нитевидные личинки, проникающие в ткани ближайших молодых корней. Так происходит заражение новых растений. В корне личинка питается, растет, претерпевает морфологические изменения и превращается во взрослых самку или самца.

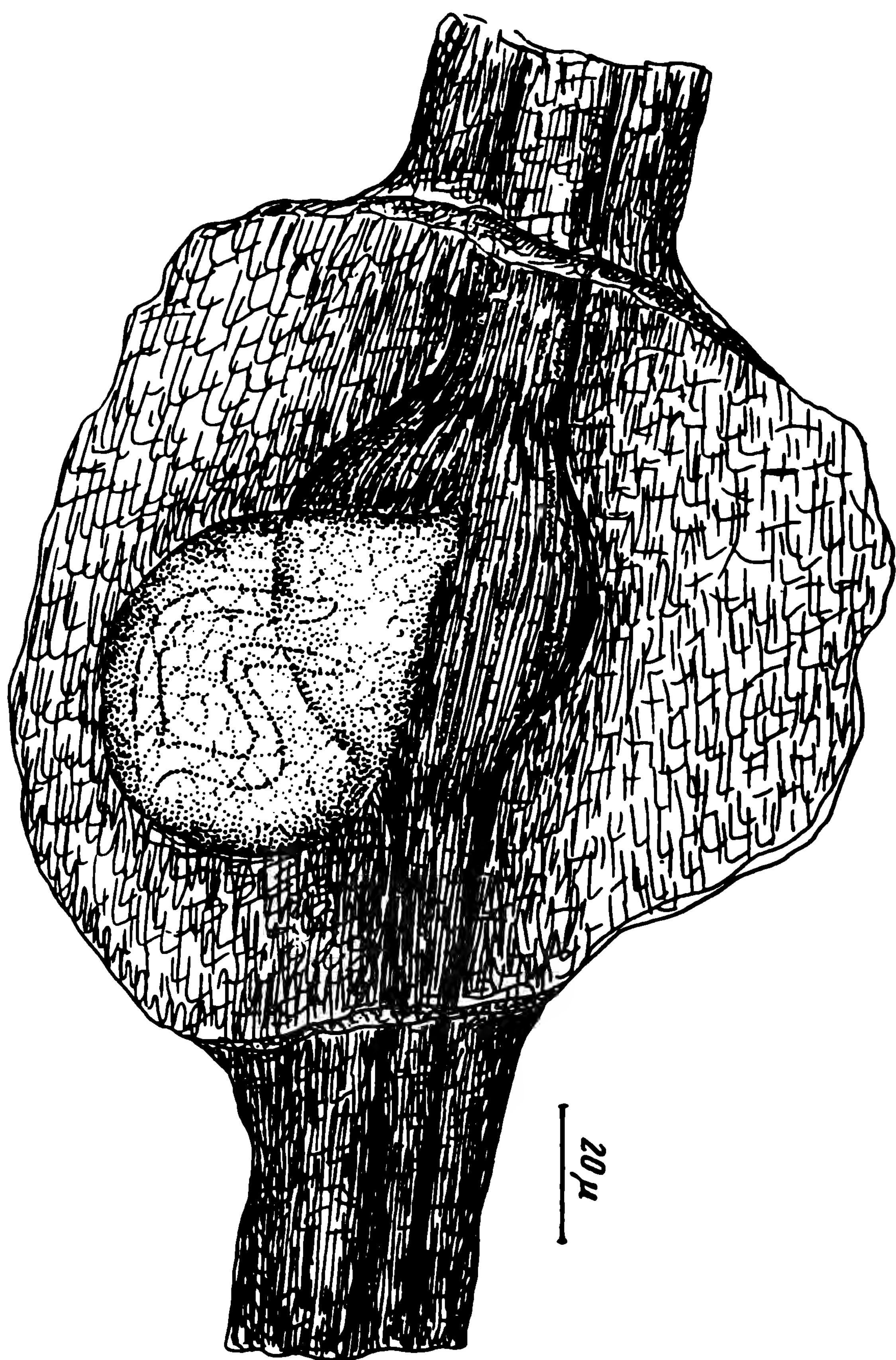


Рис. 1. Вскрытый галл на корне бегонии.
Видна самка галловой нематоды, внедрившаяся в центральный цилиндр корня и деформировавшая его

Вздутые самки остаются в корнях, откладывая после оплодотворения яйца, а червеобразные прозрачные самцы (1,2—1,8 мм длины при 30—40 микронах ширины) выползают из корня в почву и отыскивают самок, сидящих в галлах. Для нематод этого вида характерны вздутые личинки 4-й стадии, имеющие на заднем конце тела острый отросток.

Пребывание нематод в корнях вызывает изменения в сосудах и сильное разрастание тканей: образуются галлы (рис. 1). Слюнные железы галловой нематоды выделяют жидкость, по составу близкую к ростовым веществам, вызывающую образование «гигантских» клеток.

Изредка галловая нематода локализуется на надземных органах — стеблях и розеточных листьях.

Нами наблюдался случай локализации галловой нематоды на стебле пальмы *Areca rubra* L. в оранжерейных условиях (Свешникова, 1939), причем стебель, пораженный до высоты 15 см (рис. 2), был разорван галлами и, в конце концов, растение погибло. Подобное же явление наблюдалось на бегониях, фуксиях и других растениях.

Географическое распространение галловой нематоды очень широко: в открытом грунте она обитает преимущественно в южных местностях,

однако перезимовывает и в средней полосе Союза — в Московской и других областях (Свешникова, 1949); в теплицах и оранжереях может встречаться повсюду. Распространяется галловая нематода главным образом вместе с рассадой, выращенной на зараженной почве, с подземными органами многолетников (корневищами, клубнями), саженцами декоративных и плодовых культур, а также с садовой землей при пересадке растений, с комочками почвы, приставшими к лопатам, лейкам и ногам обслуживающего оранжереи персонала.

Число декоративных растений — хозяев галловой нематоды чрезвычайно велико; поражаются, кроме многочисленных травянистых растений, гледичия, акация, роза, бересклет, жасмин, сирень, лох, пальма, фикус, ива, ясень, инжир, плодовые деревья и т. п. Невосприимчивы к галловой нематоде хвойные, эвкалипты, цитрусовые.



Рис. 2. Галлы на стебле *Areca rubra* L., вызванные галловой нематодой *Heterodera marioni* Cornu

Меры борьбы — строгий профилактический контроль за поступающим в хозяйство окорененным материалом, пропаривание почвы в течение трех часов при 100°, дезинфекция горшков и стеллажей 10%-ным раствором формалина, уничтожение зараженных растений. Из химических средств рекомендуется обеззараживание почвы хлорпикрином, препаратом № 23 или форбиатом (1—2 т/га), которые вносятся в почву за две—четыре недели до посадки растений.

Методов обеззараживания больных растений нет, кроме обрезки корней с галлами; термическое обеззараживание не эффективно. В целях сохранения ценных видов и сортов от зараженных галловой нематодой экземпляров можно использовать черенки и семена.

Стеблевая нематода (*Ditylenchus dipsaci* Kühn.) в основном локализуется в стебле и его производных — клубнях, луковицах, а также в листьях, цветах и семенах декоративных, диких и сельскохозяйственных растений. Поражает ворсовальную шишку, флоксы, нарциссы, гиацинты, тюльпаны, землянику и дикорастущие сложноцветные, причем считается, что на разных видах растений обитают различные расы или виды стеблевой нематоды; так, выделяют флоксовую форму (*Ditylenchus phloxidis* Kirjan.), гиацинтовую, нарциссовую и т. д. (Кирьянова, 1951). Ввиду того, что этот вопрос еще окончательно не уточнен и строение тела различных рас нематод отличается только в тонких деталях, здесь дается описание лишь типичной стеблевой нематоды.

Заболевание обнаруживается во время вегетации растений и проявляется следующим образом: у флоксов молодые побеги укорачиваются, стебли их веретеновидно утолщаются и верхние листья резко деформиру-

ются (из сидячих превращаются в черешковые), листовая пластинка становится гофрированной и на ней образуются выросты в виде оборочек или воронок (рис. 3). Верхние листья часто приобретают вид усов, образуя подобие «ведьминой метлы». Междоузлия укорачиваются, и больной побег отличается от здорового карликовостью. На одном кусте могут



Рис. 3. Кусты флокса

а — здоровый; *б* — пораженный стеблевой нематодой *Ditylenchus phloxidis* Kirjan.

находиться и здоровые и больные побеги. Последние могут быть отмечены с самой ранней весны, когда побег имеет лишь два-три междоузлия. Деформация обнаруживается и на цветках и выражается в укорачивании трубочки венчика, часто гофрированной и искривленной, с пузыревидными вздутиями; на лепестках нередко наблюдаются бахромчатые выросты, иногда венчик недоразвивается, чашелистики, пораженные нематодой, также бывают вздуты. При слабом заражении всего растения во всех пораженных частях, включая и недозревшую семенную коробочку, стеблевую нематоду можно обнаружить вороночным методом. В цветках, молодых побегах и семенных коробочках нематода обнаруживается раздавливанием тканей между предметными стеклами в капле воды. В июле и августе, когда нематоды в раздутых стеблях находятся в большом

количестве, их легко обнаружить, разломив стебель и поместив частичку ткани в каплю воды на предметное стекло, где нематоды будут активно двигаться. Нематоды сосредоточиваются главным образом, в межклетниках, в губчатой паренхиме.

Пораженные стеблевой нематодой побеги и листья очень хрупки, легко обламываются при неосторожном прикосновении или резком порыве ветра и являются источником дальнейшего распространения нематоды на территории данного хозяйства. К концу лета больные растения теряют все побеги и куртина выглядит обломанной, опустошенной.

Признаки болезни луковичных (гиацинтов, нарциссов) проявляются в карликовости цветочного стебля, появлении вздутий на листьях у их оснований и прозрачных пятен на листовых пластинках, в деформации цветков или гибели бутонов. На разрезе луковиц видны «коричневые кольца», возникшие в результате изменения окраски разрушенных нематодой сочных чешуй. Нематод можно обнаружить вначале в луковицах, а позднее и в других частях растений.

Размножаются нематоды в тканях луковиц и стеблей. При прорастании луковиц и корневищ они поднимаются в надземную часть, встречаясь в растении вплоть до цветков; оставшиеся к осени в тканях растений нематоды локализуются в луковицах и в корневищах (Свешникова, 1946).

Нематоды вместе с погибшими частями растений попадают в почву, где могут перезимовывать в стадии преимагинальной личинки, устойчивой против неблагоприятных условий.

Стеблевая нематода распространяется главным образом при помощи зараженного посадочного материала — луковиц и корневищ, а также садовой земли. Может перезимовывать на диких травянистых растениях— одуванчике, портулаке и др. Может быть занесена в сад с земляникой, которая также поражается стеблевой нематодой.

Меры борьбы — профилактический анализ посадочного материала, изъятие и уничтожение больных экземпляров вместе с комом земли или тщательная, не реже двух раз в месяц, обрезка и сжигание больных побегов и листьев (у флоксов) с последующим опрыскиванием растений раствором НИУИФ-100 (4 : 10 000).

В Голландии луковицы обеззараживаются горячей водой с температурой до 43° в специальных баках, почва дезинфицируется паром или химикатами.

Число видов растений, поражаемых стеблевой нематодой, очень велико: гиацинт, нарцисс, сцилла, колхикум, ирис, земляника, гвоздика, примула, гортензия и многие другие.

Тонкие нитевидные стеблевые нематоды имеют около 2 мм длины и 40—60 микронов ширины. В головном, кажущемся прозрачным, конце тела хорошо различимо ротовое копье в форме булавки с тройным вздутием у основания. За копьем расположен пищевод со слабым расширением (бульбусом) примерно на середине. Хорошо различимы три одноклеточные пищеводные железы, тянущиеся от бульбуса назад, до границы с кишечником. На $^1/_5$ расстояния от заднего конца тела у самок находится половая щель (вульва), ведущая в матку. Яичник, одна ветвь которого идет к головному концу, заходит в передний отдел тела. Задний мешок матки рудиментарный; в матке одновременно можно наблюдать не более двух яиц.

Передний конец тела самца устроен, как у самки. На хвостовом конце имеются прозрачные «крылья» половой сумки, выходящие за пределы контуров тела, внутри тела видны хитинизированные половые органы— спикулы и еле заметный рулек.

Размеры самки: длина 0,9—1,8 мм, ширина 40—60 микронов; α= =31—35; β=6—8; γ=17—20; v=80—82%[1]; копье = 11—13 микронов. Яйца 58—65 микронов длины и 17—19 микронов ширины (Филипьев, 1934).

К числу нематод, локализующихся в листьях, относятся два вида: хризантемная — *Aphelenchoides ritzema-bosi* Schwartz и папоротниковая— *A. olesistus* Ritzema-Bos.

Хризантемная нематода, поражая в основном хризантемы, предпочитает крупноцветные сорта, уничтожая иногда до 50 и более процентов всего наличия хризантем. Особенно восприимчивы к ней сорта Районант и Квин-Мери; устойчивы Подсолнечник, Гаррисон Дик, Желтый марстам.

Число растений-хозяев велико: астры, георгины, рудбекия, дельфиниумы, вербены, цинерарии, флоксы и др. (Кирьянова, 1951).

Заболевание начинает проявляться к концу июля; в это время на нижних листьях участки, ограниченные жилками, сначала желтеют, позднее буреют, и листья усыхают. Постепенно поражаются и верхние ярусы листьев, а во время цветения обнаруживается уродливость соцветий, выражающаяся в их асимметрии, скрученности и недоразвитии венчиков (рис. 4). В итоге растение теряет декоративную ценность и хозяйство несет экономический ущерб.

В тканях пораженных листьев и больных цветков находятся нематоды и их личинки, легко извлекаемые при погружении разорванного листа в воду в чашке Петри, на часовом стекле или в воронке. Корни этой нематодой не заражаются.



Рис. 4. Растение хризантемы и отдельный лист, пораженные хризантемной нематодой *Aphelenchoides ritzemabosi* Schwartz

В сырую погоду или при поливе нематоды выползают на поверхность стеблей и листьев и, перебираясь на соседние здоровые растения, заражают их, проникая внутрь через устьица.

По данным Кирьяновой (1951), почва, на поверхность которой нематода попадает лишь с остатками больных растений, играет незначительную роль в распространении хризантемной нематоды. Основным источником ее распространения являются зараженные маточные растения и взятые от них черенки. Тем не менее, высадка здоровых черенков в почву, на которой росли зараженные хризантемной нематодой растения,

---

[1] Альфа, бета и гамма—отношение длины тела: к ширине тела, к длине пищевода, к длине хвоста; v — расстояние вульвы от головного конца в процентах к длине тела.

конечно, не рекомендуется. В пределах хозяйства болезнь распространяется при общем антисанитарном его состоянии, плохом уходе, скученности растений, способствующей переползанию нематоды с одного растения на другое после практикующегося в хозяйствах сбрызгивания хризантем.

Меры борьбы сводятся к профилактическому контролю поступающего посадочного материала, обрезке и сжиганию увядающих частей растений, поливу горшечных экземпляров снизу. Обязательна борьба с сорняками, на которых может резервироваться нематода. Во время вегетации эффективным является опрыскивание раствором НИУИФ-100 (4 : 10 000) не реже двух раз в месяц.

Хризантемные нематоды имеют вид нитевидных червей; хвостовой конец у самца загнут полукругом на брюшную сторону. Самка 0,816—1,248 мм длины и 19—30 микрон ширины. $\alpha = 34—63$; $\beta = 11,3—16,5$; $\gamma = 14,2—23$; $\upsilon = 70\%$. Самец 0,75 мм — 1,232 мм длины и 19—23 микрона ширины. Головной конец у нематоды обоих полов имеет ротовое копье 9 микронов длины, с вздутым основанием и хорошо обрисованный пищеводный бульбус. Задний конец тела нематоды обоих полов заканчивается маленьким шипиком. Крыльев на хвосте самца нет, спикула широкая, имеет вид шипа розы, рулек отсутствует.

Заболевание, вызываемое вторым видом листовой нематоды (*A. olesistus* Ritzema-Bos.), наблюдается чаще всего у различных видов папоротников из родов Pteris, Asplenium, Blechnum и других, у глоксиний, бегоний, фуксий, пеларгоний, орхидей; список растений-хозяев этой нематоды очень велик.

При заболевании на пластинках листьев появляются сперва прозрачные, потом желтеющие и буреющие участки, ограниченные жилками. У широколистных розеточных папоротников чаще всего темнеют нижние прикорневые участки.

У глоксиний появляются желтоватые пятнышки, сливающиеся впоследствии в общее поле, и лист полностью увядает. Пораженные бутоны засыхают, а если развиваются цветки, то они бывают несколько деформированы.

Из бегоний особенно подвержен заболеванию сорт Ларен, нежные листья которого становятся совсем пестрыми от многочисленных отмерших участков и осыпаются, что садовники обычно приписывают заморозку.

Биология паразита, так же как и хризантемной нематоды, изучена недостаточно, некоторые авторы считают эти виды идентичными.

Меры борьбы те же, что и при хризантемной нематоде.

Размеры нематоды: самка 0,633—0,803 мм длины, 13—16,9 микронов ширины, $\alpha = 38—49$; $\beta = 9,1—12,6$; $\gamma = 15,8—17,6$; $\nu = 68\%$; самец 0,576—0,676 мм длины, 12,1—13,7 микронов ширины, $\alpha = 39—49$; $\beta = 8,6—11$; $\gamma = 17,5—32$; спикула 13—18 микронов, ротовой шип 6—9 микронов длины.

Другие виды нематод декоративных растений в Союзе мало распространены, а возможно, просто меньше изучены.

Нематодные болезни декоративных растений, видовой состав и биология их возбудителей, меры борьбы с ними изучены у нас в СССР слабо; постоянный приток растительного материала из-за рубежа и из разных мест Союза требует от работников ботанических садов знакомства с нематодными болезнями и разработки мер борьбы с ними.

ЛИТЕРАТУРА

Кирьянова Е. С. Изменчивость у растениеядных нематод под влиянием их кормовой специализации. «Тр. Зоол. ин-та АН СССР», 1951, т. IX, вып. 2.

Кирьянова Е. С. Нематодная болезнь хризантем и борьба с нею. «Тр. Зоол. ин-та АН СССР», 1951, т. IX, вып. 2.
Мышкина Л. П. К изучению галловой нематоды в Горьковской области. Сб. «Нематодные болезни растений» М., Сельхозгиз, 1954.
Свешникова Н. М. Случай паразитирования галловой нематоды на стебле растения. «Информ. бюлл. по вопр. карантина растений», 1939, № 6.
Свешникова Н. М. К изучению заболевания флоксов, вызываемого нематодой *Anguillulina dipsaci* (Kühn, 1858). Гельминтол. сб., посвящ. акад. К. И. Скрябину. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1946.
Свешникова Н. М. О применении препарата цистогон для борьбы с галловой нематодой. «Докл. Сельхоз. академии им. К. А. Тимирязева», 1949, т. VIII.
Свешникова Н. М. Опыт применения препаратов дитиокарбаминовой кислоты для борьбы с нематодами — паразитами растений. «Тр. Зоол. ин-та АН СССР», 1951, т. IX, вып. 2.
Свешникова Н. М., Блиновский К. В. Галловая нематода в Туркменской ССР и меры борьбы с нею. Туркм. Госиздат, 1954.
Филипьев И. Н. Нематоды вредные и полезные в сельском хозяйстве. М.—Л., Сельхозгиз., 1934.

*Московская станция
Всесоюзного института защиты растений*

О ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА НИУИФ-100 ДЛЯ БОРЬБЫ С ПАПОРОТНИКОВОЙ НЕМАТОДОЙ

Г. П. Олисевич

Листовая нематода *Aphelenchoides olesistus* Ritzema-Bos. причиняет большой вред различным видам папоротников, выращиваемых в оранжереях. В Ботаническом саду Московского государственного университета выявлены сильные повреждения *Doryopteris pedata* Kuntze f. *palmata* (дориоптерис стоповидный ф. дланевидная) и *Blechnum polypodioides* (Sw.) Kühn (дербянка многоножковая). В меньшей степени оказались пораженными *Pteris multifida* Poir. v. *cristata* (птерис многораздельный гребешковидный) и *Doodia media* R. Br. (дудия средняя). Два первые вида поражаются настолько, что дальнейшая культура их становится невозможной.

Характер заболевания у разных видов папоротников проявляется не одинаково. Листья (вайи) папоротников, пораженные листовой нематодой, быстро теряют свои декоративные качества. В местах локализации нематод ткани листа сначала бледнеют, потом желтеют; область поражения постепенно распространяется по всему листу, который буреет, скручивается и, наконец, совершенно отмирает. Пораженные растения, вследствие ослабленной ассимиляции, плохо развиваются, дают слабый прирост молодых листьев или совершенно погибают.

В оранжереях развитие папоротников в течение круглого года протекает при высокой температуре и влажности воздуха и почвы; в таких условиях папоротники могут поражаться нематодами круглый год. Однако наиболее сильные поражения отмечаются осенью и зимой, когда сопротивляемость растений к возбудителю заметно снижается. Основная масса нематод во взрослых листьях сосредоточивается в листовой пластинке, но единичные экземпляры попадаются в черешках листьев и среди спор. В корнях и почве *Aphelenchoides olesistus* не найдена. В молодых листьях больных растений нематоды также не были обнаружены.

В литературе имеются лишь отрывочные данные о поражении папоротников листовой нематодой. Так, И. Н. Филипьев (1934) указывает,

что заболевание, вызываемое нематодами, проявляется различно в зависимости от вида растений; у папоротников на листьях появляются коричневые пятна, которые в сухую погоду высыхают. Н. М. Свешникова (1946) и Т. С. Скарбилович (1950) указывают, что в числе разных декоративных растений нематоды поражают также и папоротники. В зарубежной литературе папоротниковая нематода отмечена Osterwalder (1901) на *Blechnum brasiliense* и разных видах Pteris. Об этом упоминает и Марциновская (Marzinowski, 1909). Гудей (Goodey, 1940) указывает, что в Англии нематода сильно поражает папоротники и зарегистрирована на следующих представителях порядка типичных папоротников Filices, Adiantum, Acrostichum, Aneimia, Aspidium, Asplenium, Anthurium, Blechnum, Ceropteris, Cystopteris, Doodia, Diplazium, Gymnogramme, Lomaria, Lygodium, Microlepia, Nephrodium, Osmunda, Polypodium, Pteris sp., Stenochlaena, Coniogramme, Dryopteris, Nephrolepis. Изучением биологии папоротниковой нематоды и разработкой мер борьбы с ней практически никто не занимался. Только Стейлин (Staehlin, 1931) рекомендует для лечения зараженных папоротников погружение растений на 5 минут в воду, подогретую до 50°, с последующей пересадкой в свежую почву.

Литературные данные о папоротниковой нематоде, в частности о продолжительности цикла ее развития, весьма скудны. Поэтому прежде всего нужно было установить, когда появляются половозрелые самки. С этой целью были взяты два горшка со здоровыми растениями *Blechnum polypodioides*; они были искусственно заражены с нижней и верхней поверхностей листьев взрослыми нематодами (5 см^3 или около 1000 экз.). При анализе листьев на 5-й день после заражения нематоды обнаружены не были. На 8-й день был найден один самец, на 11-й — четыре самца размером 0,32—0,36 мм; на 14-й день — уже более крупный самец (0,37 мм); на 15-й стали попадаться половозрелые самки (0,43—0,51 мм) и один самец (0,40 мм). Следовательно, уже на 15-й день самки могут откладывать яйца.

Наши дальнейшие наблюдения показали, что первые очень мелкие личинки (0,22—0,24 мм) появились в листьях папоротников на 11-й день; на 17-й день они достигли в длину уже 0,46 мм.

Весь цикл развития папоротниковой нематоды — от яйца до половозрелой стадии в оранжерейных условиях продолжается, повидимому, 15—17 дней.

У экземпляров *Blechnum polypodioides*, зараженных нематодами, вначале появляются небольшие потемнения на отдельных дольках листовой пластинки, чаще с нижней стороны; позднее потемнение переходит и на верхнюю сторону листа и распространяется по всей пластинке, лист чернеет, постепенно скручивается с верхушки и отмирает (рис. 1).

В 1952 г. нами были проведены опыты по применению для борьбы с папоротниковой нематодой препарата НИУИФ-100—диэтилпаранитрофенилтиофосфата (тиофос), способного проникать в сосудистую систему растений.

Концентрат этого препарата (30%-ный) был получен из Научного института удобрений и инсектофунгисидов.

Выяснялись следующие вопросы: 1) действие различных концентраций растворов препарата НИУИФ-100 на нематод; 2) длительность действия препарата НИУИФ-100 на нематод; 3) возможность обеззараживания папоротников путем погружения их в воду и раствор тиофоса.

Опыты по выяснению действия различных концентраций препарата были проведены на папоротниках *Blechnum polypodioides* в двукратной повторности. Листья опрыскивали раствором сверху и снизу,

а почву под растениями поливали из расчета 100 см^3 раствора на 1000 см^3 почвы. Уход за опытными растениями был обычным. Температура воздуха в оранжерее равнялась 18—20°, влажность почвы — 80—85% от полной влагоемкости. Для предупреждения переползания нематод с одного растения на другое горшки располагались таким образом, чтобы листья растений не соприкасались друг с другом. Опыт был поставлен в следующих вариантах: четырехкратное опрыскивание 0,05%-ным раствором тиофоса через каждые пять дней; четырехкратное опрыскивание



Рис. 1. *Blechnum polypodioides* (Sw.) Kühn, пораженный папоротниковой листовой нематодой

0,07%-ным раствором через пять дней; трехкратный полив 0,1%-ным раствором через 10 дней; двукратный полив 0,2%-ным раствором через 15 дней; однократный полив 0,4%-ным раствором; контроль.

Ввиду ценности коллекционного материала опыты проводили только на 30 растениях. Зараженность папоротников и почвы нематодами проверяли по установленной методике до опрыскивания или полива и после него. Первый анализ проводили через 36 часов после обработки растений ядом. Для анализа брали дольки из различных частей всех старых листьев, на которых были обнаружены потемнения. Молодые листья не анализировали, так как предварительные исследования показали, что они, как правило, нематодами не заражены. Анализируемые дольки расщепляли в чашке Петри с водой и оставляли в таком виде на 20—24 часа, затем просматривали содержимое чашки под микроскопом и подсчитывали количество найденных нематод, разделяя их на живых (вполне активных) и мертвых.

Одновременно с листьями мы анализировали и почву, но ни в одной почвенной пробе найти *Aphelenchoides olesistus* не удалось. Анализы как подопытных, так и контрольных растений проводились через каждые 10 дней (табл. 1).

Было выяснено, что в вариантах 1 и 2 проникновение яда в растение через поверхность листа губительно действует на нематод; зараженность растений при повторных опрыскиваниях снижается. Варианты опыта с поливом не дали удовлетворительного результата из-за низкой концентрации растворов, но, тем не менее, некоторое снижение зараженности наблю-

Таблица 1

Действие различных концентраций тиофоса на папоротниковую нематоду и растения (среднее по двум повторностям)

Вариант опыта	Концентрация тиофоса (в %)	Среднее число живых нематод в пробе													Среднее число листьев на растениях	
		до опыта	после обработки				время после прекращения обработок (в днях)								до опыта	к концу опыта
			1-й	2-й	3-й	4-й	10	20	30	40	50	60	70	80		
Четырехкратное опрыскивание через 5 дней	0,05	7	4	14	15	—	6	—	—	—	—	—	—	—	6	30
То же	0,07	7	5	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	25
Трехкратный полив через 10 дней	0,1	8	—	6	14	—	2	—	12	25	—	—	—	—	5	15
Двукратный полив через 15 дней	0,2	219	—	272	—	—	110	70	138	104	—	—	—	—	5	15
Однократный полив	0,4	248	19	—	—	—	5	51	80	55	1	2	—	—	4	11
Контроль	—	54	51	—	—	—	109	71	34	4	1	1	2	4	2	12

далось и в этом случае. Новое появление нематод через некоторое время после обработки объясняется, повидимому, тем, что яд не действует на яйца и поэтому через некоторое время из них беспрепятственно развивается новое поколение. Следует отметить, что употреблявшиеся нами концентрации яда



Рис. 2. *Blechnum polypodioides* (Sw.) Kühn

а — контроль; *б*, *в* — после опрыскивания 0,07%-ным раствором НИУИФ-100

никакого вредного действия на растения не оказывали. При наблюдении за развитием растений установлено, что в 1 и 2 вариантах опыта оно идет лучше, чем в контроле и в других вариантах (рис. 2).

Лучшее развитие опытных растений мы объясняем обеззараживанием их, так как в 1 и 2 вариантах при анализе растений после лечения нематоды совсем не были обнаружены, а в остальных вариантах найдено лишь небольшое количество их. Некоторое снижение количества нематод

в контроле можно объяснить соответствующим моментом цикла их развития.

Ввиду того, что результаты опытов с поливом в концентрациях 0,1, 0,2, 0,4 нас не вполне удовлетворили, мы повторили эти опыты, увеличив число поливов и концентрацию растворов. Были поставлены два варианта опыта: четырехкратный полив 0,4%-ным раствором через каждые 10 дней; четырехкратный полив 0,6%-ным раствором через каждые 10 дней.

Опыты показали, что зараженность растений нематодами после второго полива снизилась, а после четвертого — растения оказались полностью освобожденными от нематод. Подопытные растения отличались усиленным приростом молодых листьев, что также указывает на их явное оздоровление в результате обработки препаратом НИУИФ-100 (табл. 2).

Таблица 2

Действие тиофоса на папоротниковую нематоду и на растения при увеличении количества поливов и повышении концентрации растворов

Вариант опыта	Концентрация тиофоса (в %)	Среднее число живых нематод в пробе											Среднее число листьев на растениях	
		до опыта	после 1-го полива 20.II	после 2-го полива 1.III	до 3-го полива 10.III	после 3-го полива 12.III	до 4-го полива 22.III	время после прекращения обработок, (в днях) 10	20	30	40	60	до опыта	к концу опыта
Четырехкратный полив через 10 дней	0,4	157	42	18	5	1	—	—	—	—	—	—	5	23
То же	0,6	118	126	85	32	8	4	—	—	—	—	—	8	26
Контроль	—	51	109	71	34	—	4	1	1	2	4	4	5	12

Листья подопытных растений были темнее окрашены, их было больше и по величине они значительно превышали контрольные. Необходимо, однако, отметить некоторое вредное действие яда после четвертого полива (во второй повторности варианта с поливом 0,6%-ной концентрации раствора), выразившееся в отмирании небольших участков ткани на верхушках старых листьев. Молодые листья на этих растениях были совершенно здоровыми. Ослабление растений было вызвано также пересадкой, проведенной 11 марта. Наблюдения за состоянием растений в этом опыте продолжаются.

Для установления продолжительности действия препарата НИУИФ-100 на нематод был взят папоротник *Blechnum polypodioides*. Опыт был заложен в следующих вариантах: 1) опрыскивание 0,1%-ным раствором, 2) полив 0,6%-ным раствором (из расчета 100 см^3 раствора на 1000 см^3 почвы); 3) опрыскивание 0,1%-ным раствором плюс полив 0,6%-ным раствором; 4) контроль. Обработка растений проводилась один раз. Зараженность листьев определялась ежедневно в течение 10 дней, а в дальнейшем — на 20—30-й и 40-й день. Результаты анализов (табл. 3) показали, что зараженность растений нематодами значительно снизилась уже на 5—6-й день. Путем дальнейших наблюдений установлено, что в растениях, обработанных раствором НИУИФ-100, уже имелись личинки нового поколения нематод (в варианте первом на 7-й день и во втором

на 6-й день в пробах было обнаружено много молодых личинок), но с каждым днем количество их уменьшалось и в 1 варианте на 9-й, а во 2 варианте на 40-й день растения были полностью свободны от нематод, тогда как в контроле их количество сильно возросло к концу опыта.

Таблица 3

Длительность действия препарата НИУИФ-100 на папоротниковую нематоду

Вариант опыта	Концентрация раствора (в %)	Среднее число живых нематод в пробе												
		до опыта	дни после опыта											
			2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	20-й	30-й	40-й
Опрыскивание . .	0,1	385	497	167	103	60	3	23	—	—	—	—	—	—
Полив	0,6	63	72	55	34	6	20	67	49	32	28	9	1	—
Опрыскивание + + полив . . .	0,1 0,6	19	21	10	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Контроль	—	102	203	202	168	85	105	101	44	41	303	178	250	389

Принимая во внимание, что нематоды покидают растения, помещенные в воду, мы погружали зараженные папоротники *Blechnum polypodioides* в воду и в раствор НИУИФ-100 в оранжерейных условиях, при температуре воздуха 20° и температуре воды 18—20° (табл. 4).

Таблица 4

Действие на нематод погружения папоротников в воду или в раствор тиофоса

Вариант опыта	Длительность погружения (в часах)	Среднее число живых нематод в пробе								
		в растениях до погружения	в воде после погружения	в растениях через 36 часов после погружения	в растениях на 10-й день	в растениях на 20-й день	в растениях на 30-й день	в воде после 2-го погружения	в растениях через 36 часов после 2-го погружения	в растениях на 10-й день после 2-го погружения
Вода	2	10	2	—	25	1	—	—	—	—
»	5	15	7	—	5	39	8	—	—	—
»	24	767	174	88	98	—	—	624	74	215
НИУИФ-100 (0,05%)	2	25	21	—	—	—	—	—	—	—
То же	5	58	—	—	—	—	—	—	—	—

Из табл. 4 видно, что погружение зараженных растений в воду не обеспечивает полного обеззараживания от нематод, несмотря на то, что большое количество их оставляет растение. В дальнейшем зараженность растений снова повышается, очевидно, за счет отрождения новых личинок из яиц. В то же время длительное пребывание растений в воде отрицательно сказывается на их состоянии. Погружение зараженных растений в 0,05%-ный раствор препарата НИУИФ-100 обеспечивает высокий про-

цент гибели нематод, но одновременно действует отрицательно и на растение, вызывая ожоги листьев.

Во второй части наших исследований мы провели испытание действия растворов препарата НИУИФ-100 на сильно зараженные нематодами растения папоротников *Doryopteris pedata* f. *palmata*. При заражении этого вида папоротников ткани листа сначала темнеют вдоль жилок; постепенно потемнение распространяется, и отдельные участки листа покрываются пятнами, которые затем сливаются, охватывая всю пластинку. Лист чернеет, начинает скручиваться с верхних рассеченных долек и постепенно подсыхает.

Опыт был заложен в четырехкратной повторности по следующей схеме: семикратное опрыскивание 0,1%-ным раствором через каждые семь дней; семикратное опрыскивание 0,1%-ным раствором в комплексе с семикратным поливом 0,6%-ным раствором через семь дней; контроль.

Таблица 5

Среднее количество нематод в пробах после обработки препаратом НИУИФ-100 Doryopteris pedata f. palmata

Вариант опыта	Концентрация растворов (в %)	Среднее число живых нематод в пробе											
		до опыта 28.II	через 36 часов после обработки препаратом							дни после окончания обработки			
			1-й 29.II	2-й 7.III	3-й 14.III	4-й 21.III	5-й 28.III	6-й 4.IV	7-й 11.IV	7-й 18.IV	14-й 25.IV	22-й 3.V	28-й 7.V
Опрыскивание через 7 дней	0,1	464	190	139	111	21	25	55	68	136	31	122	100
Полив + + опрыскивание через 7 дней	0,6 0,1	563	283	123	99	42	45	99	8	9	40	3	6
Контроль	—	433	419	680	830	413	245	302	151	214	170	107	135

Опыт проводился в тех же условиях, что и предыдущие. Полученные данные (табл. 5) свидетельствуют о резком снижении количества нематод после первых же обработок растений препаратом. При дальнейшем повторении обработок количество нематод сильно колеблется, то падая, то снова возрастая. Это объясняется тем, что препарат НИУИФ-100, очевидно, не действует на яйца нематод, из которых при семидневном промежутке развиваются личинки нового поколения. Отсюда становится ясным, что промежуток в семь дней не обеспечивает полного истребления нематод. В 1 и 2 вариантах на 22-й день количество нематод резко снизилось, а на 28-й день большой процент нематод в пробах составляли молодые личинки. На 35-й день попадались уже более крупные личинки, а на 40-й день в пробах можно было обнаружить только взрослых нематод. На контрольных растениях такого преобладания в отдельные периоды взрослых форм или личинок не отмечалось; последние встречались почти во всех пробах. Наблюдения показали, что в первом варианте опыта растения развиваются хорошо, несмотря на сохранившуюся зараженность некоторой части старых листьев (рис. 3). Прирост молодых листьев увеличивается, и растения отличаются от контрольных более крупными и ярче окрашенными листьями.

Во втором варианте после шестого полива и опрыскивания состояние растений ухудшилось по сравнению с контролем. Прирост прекра-

тился, и на всех листьях с краев началось отмирание ткани, очевидно, за счет вредного влияния яда на растение. Контрольные растения давали сравнительно хороший прирост, но листья на них были мельче и вскоре заражались нематодами. С целью оздоровления растений и предупреждения дальнейшего распространения заболевания при сильном заражении старые зараженные листья следует перед обработкой ядом срезать и уничтожать.



Рис. 3. *Doryopteris pedata* f. *palmata*

а, *б* — после опрыскивания 0,01-ным раствором НИУИФ-100; *в*—контроль

ВЫВОДЫ

1. Препарат НИУИФ -100 (тиофос) оказывает губительное действие на папоротниковую нематоду, находящуюся в листьях, причем действует быстрее при опрыскивании папоротников, чем при поливе.

2. В концентрациях 0,05, 0,07, 0,01% при четырех-пятикратном опрыскивании через каждые 10 дней препарат НИУИФ-100 эффективно уничтожает нематод и не оказывает никакого вредного влияния на папоротники.

3. В концентрации 0,4% (из расчета 100 см^3 на 1000 см^3 почвы), при четырехкратном поливе через каждые 10 дней, яд эффективно уничтожает нематод, не оказывая вредного действия на растения. Повышение концентрации до 0,6% и увеличение числа поливов до шести вызывает отмирание ткани по краям листьев.

4. Для наиболее полного истребления нематод обработку необходимо проводить через 10 дней, так как за этот период все личинки успевают отродиться из яиц, на которые препарат НИУИФ-100, повидимому, не действует.

5. При очень сильном заражении растений листовой нематодой химический метод борьбы следует совмещать с механическим (обрезкой сильно зараженных листьев).

6. При обработке препаратом НИУИФ-100 растения дают усиленный прирост молодых листьев и отличаются хорошими декоративными качествами.

7. Погружение зараженных растений в воду и в раствор препарата НИУИФ-100 на два, пять и 24 часа не дает полного очищения от нематод и оказывает вредное действие на растения.

8. С целью предупреждения заражения новых экземпляров папоротников листовой нематодой рекомендуется растения держать на некотором расстоянии друг от друга, так как при поливе и опрыскивании водой нематоды могут переходить с больных растений на здоровые.

ЛИТЕРАТУРА

Васильевский А. П. Методы борьбы со стеблевой нематодой флоксов. «Тр. Гл. бот. сада», 1954, т. IV.

Васильевский А. П., Ильинская М. И. О нематодных болезнях декоративных растений. В кн.: Нематодные болезни растений. Тезисы докладов. Итоги 2-го Всесоюзн. совещ. по нематодам. М., Сельхозгиз, 1954.

Олисевич Г. П. Борьба с флоксовой стеблевой нематодой. «Сад и огород», 1953, № 9.

Саакян-Баранова А. А. Вредители оранжерейных растений. «Тр. Гл. бот. сада», 1954, т. IV.

Свешникова Н. М. К изучению заболевания флоксов, вызываемого нематодой *Anguillulina dipsaci* (Kühn, 1858) Гельминтол. сб., посвящ. акад. К. И. Скрябину. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1946.

Скарбилович Т. С. Роль гельминтов в патологии сельскохозяйственных растений. «Тр. гельминтол. лабор. АН СССР», 1950, т. III.

Филипьев И. Н. Нематоды вредные и полезные в сельском хозяйстве. М.—Л., Сельхозгиз, 1934.

Goodey T. Plant parasitic nematodes and the diseases they cause. London, 1933.

Goodey T. The nematode parasites of plants catalogued under their hosts. St. Albans, 1940.

Marzinowski K. Parasitisch und Semiparasitisch an Pflanzen lebende Nematoden-Arbeiten Keiserlichen Biologischen Anstalt für Land und Forstwirtschaft. Berlin, 1909, Bd. VII, H. 1.

Osterwalder A. Nematoden als Feinde des Gartenbausgartenflora. 1901 (цит. по K. Marzinowski, 1909).

Staehlin M. Les vers nematodes (Anguillules), parasites des plantes horticoles et maraichéres. Ann. agric. Suisse, 1931 (цит. по Goodey, 1933).

Ботанический сад
Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГАЛЛОВОЙ НЕМАТОДЫ В ОРАНЖЕРЕЯХ МНОГОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ

В. Ф. Шмалько

Галловая нематода *Meloidogyne marioni* Cornu (а возможно и другие виды Meloidogyne) является весьма опасным массовым вредителем оранжерейных растений, против которого до сих пор не выработано радикальных мер борьбы. Механическая очистка галлов с корней зараженных растений в оранжерее Главного ботанического сада и последующая пересадка в свежую землю (Саакян-Баранова, 1954) не могли полностью освободить растения от нематоды. В 1953 г. инвазия проявилась в виде массовой вспышки во многих оранжереях сада.

Известные более или менее эффективные средства борьбы с нематодой направлены только на обеззараживание почвы горячим паром, хлорпикрином, в последнее время — новыми нематодоцидами типа форбиат. Средства же оздоровления больных растений, т. е. терапия их, пока еще не известны.

Целью наших исследований является изучение особенностей проявления и распространения галловой нематоды в условиях оранжерей и разработка системы мероприятий по борьбе с нею. В настоящей статье сообщаются результаты работы за истекшие два года.

Галловая нематода в условиях искусственного климата оранжерей находит наиболее благопрятные условия для своего непрерывного размножения и распространения. Этому способствуют оптимальная температура, высокая влажность воздуха и разнообразие многолетних кормовых растений. При большой плодовитости самок, откладывающих до 1,5—2 тыс. яиц, нематода в течение года дает более 13 поколений. Во влажно-тропических оранжереях, при температуре 16—28° развитие одного поколения продолжается 18—25 дней.

Распространению нематоды в оранжереях в значительной мере способствуют некоторые мероприятия по уходу за растениями. Обследования и наблюдения показали, что инвазия наиболее часто связана с поливами и пересадкой растений, а также с рыхлением почвы в вазонах. Обильные поливы, особенно частые летом, влекут за собой вымывание инвазионных личинок на стеллаж, покрытый обычно песком, который также поддерживается в увлажненном состоянии. Личинки, попавшие на стеллаж, легко заражают окружающие растения, преимущественно через молодые корешки, вышедшие за пределы вазонов. Обследования показали, что в стеллажных отделениях к моменту весенней пересадки у 70—90% растений часть корней развивается вне вазона и длина их иногда превышает 50 см. Именно на этих корнях часто обнаруживаются галлы нематоды, при отсутствии их на корнях в вазонах.

Распространение инвазионных личинок возможно также и при поливе сильной струей воды, обычно из шланга, под корень растений. В этом случае наблюдается выбивание земли из вазонов и разбрасывание ее вместе с водой по стеллажу и вазонам соседних растений. При наличии даже единичных нематодных растений, заражение окружающих растений происходит очень быстро, так как в комочках земли могут находиться инвазионные личинки и яйца нематоды. При стоке воды под стеллаж, где иногда хранится земля, возможно массовое заражение растений при использовании этой земли для пересадки.

Заражение растений при поливах было установлено при следующих обстоятельствах. Сильно зараженная нематодой *Spartania palmata* E. Meg., помещенная среди здоровых растений, в течение двух месяцев заразила девять окружающих растений, из которых шесть имели галлы на корнях, вышедших из вазонов на стеллаж, а три — на поверхностных корнях в вазонах.

Описанные случаи распространения инвазии во время полива растений могут быть предупреждены, если растения установить в поддонники и поливать слабой струей на близком расстоянии от вазона (желательно из лейки). Использование на стеллажах вместо песка деревянных решеток также ограничивает распространение инвазии, так как в этом случае не происходит отрастания корней за пределы вазонов, а следовательно, не может быть и контакта их с инвазионными личинками, находящимся на стеллаже.

При пересадке растений, производимой в стеллажных отделениях обычно в ранневесенний период, также создаются благоприятные условия

для распространения инвазионных личинок и непосредственного проникновения их к корням здоровых растений. Это происходит в результате близкого контакта здоровых и пораженных нематодой растений в процессе их пересадки.

Опыт показал, что распространение инвазии во время пересадок можно ограничить до минимума при соблюдении раздельной пересадки здоровых и нематодных растений, своевременной изоляции ценных, а также трудно размножающихся растений, зараженных нематодой, и при уничтожении малоценных и легко размножающихся растений. Закрепление персонала для работы с нематодными растениями и соблюдение санитарных правил при этом являются обязательными условиями.

Выполнение всех указанных выше мероприятий целиком зависит от своевременного выявления зараженных растений, поэтому обследованию оранжерейных растений на зараженность галловой нематодой было уделено особое внимание.

Мы применяли два метода обследования: органолептический (тщательный наружный осмотр корней) и биологический (провоцирование заражения индикаторных растений). Органолептический метод применялся в основном при пересадке и перевалке растений, а также в процессе ухода за ними (осмотр корней, обнажающихся при поливах и выходящих из вазонов на стеллаж). Однако у многих оранжерейных растений заболевание протекает скрыто и выявление его возможно только биологическим методом, применение которого в июле—августе дало наилучшие результаты. В качестве индикаторных растений испытывались огурцы и салат. Более пригодными для этой цели оказались огурцы, которые в фазе трех-четырех настоящих листьев хорошо развивают корневую систему с заметными галлами. В каждый вазон, в зависимости от его размеров, высевали по два-три семени огурцов (при проверке суккулентов наклюнувшимися семенами). Посев семян, а в дальнейшем выдергивание развивавшихся огуречных растений производились при помощи гладко заструганной палочки, которая в процессе работы содержалась в 6—8%-ном растворе формалина.

Биологический метод, успешно примененный нами в 1953—1954 гг., дал возможность охватить проверкой почти все растения в оранжереях сада и выявить их зараженность, что особенно важно перед весенней пересадкой.

На основании полученных данных составлена инструкция по обследованию растений и уходу за ними в нематодных отделениях оранжереи, при использовании которой резко снизилось распространение нематоды, а число нематодных растений в течение года уменьшилось в оранжереях более чем в два раза (см. таблицу на стр. 92).

Из таблицы видно, что наибольшая зараженность растений (до 37%) была отмечена во влажно-тропических отделениях оранжереи, значительно меньшая зараженность (до 12%) установлена в субтропических отделениях. Наибольшая зараженность наблюдалась среди различных травянистых растений, в особенности среди бегониевых, геснериевых, ароидных, акантовых; древесно-кустарниковые растения были поражены в меньшей степени (главным образом различные фикусы, гибискусы, магнолии, фуксии). Не обнаружено заражения среди папоротниковых, цитрусовых, кодиэумов.

По данным наших обследований, нематодой поражаются оранжерейные растения, относящиеся к 342 видам, 156 родам и 58 семействам.

Массовый осмотр разнообразных по видовому составу оранжерейных растений, произрастающих в одних и тех же условиях, дал возмож-

Таблица

Результаты обследования оранжерейных растений на зараженность галловой нематодой по данным 1953—1955 гг.

Отделение оранжереи	Режим		Число обследованных растений		Выявлено зараженных (в %)	
	температура воздуха (в °C)	относительная влажность (в %)	1953—1954	1955	1953—1954	1955
Тропические	16—25	80—95	2 918	4 060	37,0	3,8
Ароидные	18—27	80—85	1 814	1 500	32,0	23,4
Орхидные	18—30	70—95	2 000	—	0,2	—
Суккуленты	10—23	50—70	2 908	3 080	26,8	23,4
Субтропические . . .	10—22	60—70	4 611	3 800	12,0	1,7
	—	—	14 251	12 440	29,8	10,7

ность установить различный характер проявления галловой нематоды на этих растениях. Поражаемые нематодой оранжерейные растения по размерам гипертрофии паренхимы коры корня, т. е. по характеру галлообразования, четко разделяются на две большие группы. К первой группе относятся растения, у которых галлы выражены хорошо и легко обнаруживаются органолептическим способом. В этой группе выделяются сильно поражаемые растения, характеризующиеся резкой гипертрофией отдельных участков корней в виде крупных многогнездных галлов — сингаллов (рис. 1), и растения с значительно меньшей гипертрофией корня (мелкие галлы до 1—2 мм), обычно менее поражаемые нематодой. Замечено также, что более рыхлые и нежные галлы быстрее разлагаются и вызывают частичный или массовый некроз корней, сопровождающийся явными признаками угнетения растений (падение тургора, пожелтение, а затем опадение листьев). Это особенно хорошо заметно при ослаблении ухода за растениями (бегонии, колеусы и др.). Плотные и крепкие галлы сохраняются обычно долго, не вызывая заметных изменений в характере развития растений (многие фикусы, фуксии и др.).



Рис. 1. Корень *Hibiscus schizopetalus*, зараженный галловой нематодой

Вторая группа растений представлена также большим количеством видов, главным образом из семейства ароидных. Заражение их обнаруживается с большим трудом, и преимущественно лишь биологическим методом. У таких растений в местах инвазии корней образуются незначительные утолщения, более заметные на молодых корешках, или неровности, иногда же пораженные корни ничем не отличаются от

здоровых (рис. 2). Во всех указанных случаях при разрыве корней обнаруживаются самки нематоды, их яйцекладки и личинки. Сами растения второй группы в большинстве случаев от галловой нематоды страдают



Рис. 2. Корень *Dieffenbachia Bausei* hort., зараженный галловой нематодой

мало, но именно они являются скрытыми носителями инвазии, представляя, таким образом, наибольшую опасность для окружающих растений.

В эту же группу входят и устойчивые растения, которые подавляют развитие и размножение нематоды (различные папоротниковые, цитрусовые

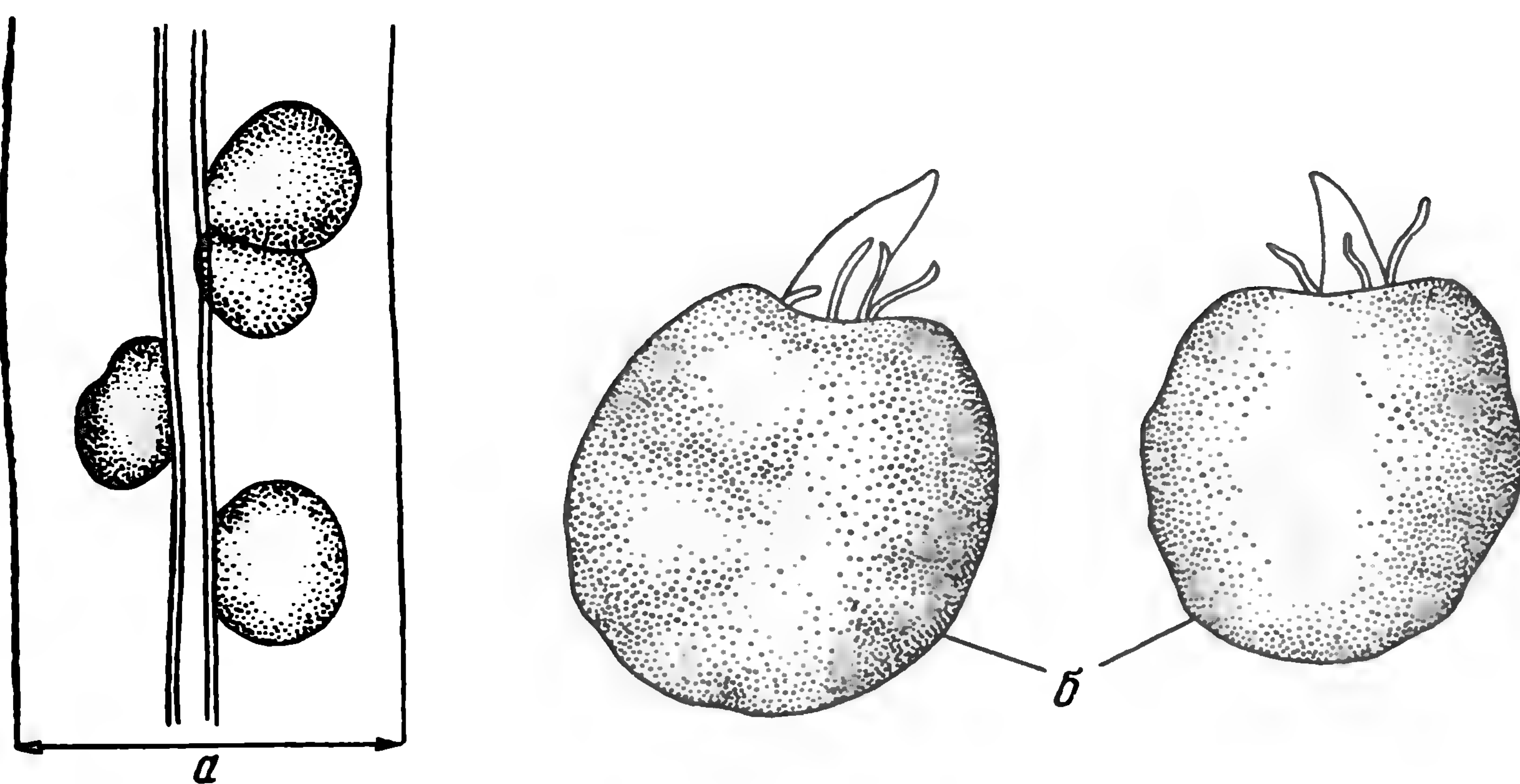


Рис. 3. «Капсулы» с самками нематод в корнях *Hedychium coccineum* Wall

а — продольный разрез корня, видны капсулы; *б* — самки в капсулах (у шейки самок видны выходящие из капсулы личинки нематоды)

и др.). У *Hedychium gardnerianum* Rosc. и *H. coccineum* Wall. обнаружена механическая изоляция самок нематоды, а следовательно, и токсических продуктов их жизнедеятельности. Последнее очень важно, так как основной вред, причиняемый растениям,—патологические изменения в тканях и сосу-

дах (гипертрофия тканей, деформация сосудов и др.)—является следствием токсического воздействия на растения продуктов жизнедеятельности нематод. В паренхиме коры корней указанных выше растений вокруг тела нематоды образуется плотная ткань, состоящая из очень мелких цилиндрических клеток, плотно прилегающих друг к другу и замыкающих самку в виде капсулы. Остается свободным только головной конец ее, погруженный, как правило, в цилиндр корня. Самки как бы замуровываются в этих капсулах, и только при вскрытиях (с большим усилием, при помощи препаровальных игл) освобождается большое число яиц и личинок, среди которых встречается много мертвых (деформированных, легко окрашивающихся метиленовой синькой), а также личинок с просветленным телом. Последнее указывает на потерю личинками эмбрионального жира вследствие вынужденного голодания и, повидимому, на потерю их жизнеспособности (Устинов, 1951). Таким образом, наличие раневой растительной ткани вокруг тела самок не только лишает их возможности нормально размножаться, но и вызывает гибель целого потомства. На срезах корней *Hedychium coccineum* Wall., *H. gardnerianum* Rosc. в паренхиме коры без заметной ее гипертрофии самки нематоды обнаружены в капсулах размерами до 2,2 мм с толщиной стенок до 0,3—0,45 мм (рис. 3). Стенки капсулы часто вплотную прилегали к телу самки, что исключало возможность яйцекладки (яйца и даже единичные отродившиеся личинки находились только в теле самки). В других случаях между телом нематоды и основанием капсулы имелось пространство, заполненное яйцами и отродившимися личинками, не находящими выхода из капсулы (рис. 4). В редких случаях встречались капсулы, в которых порядок расположения клеток у основания был частично нарушен, а иногда даже наблюдался разрыв основания капсулы, через который выходили отродившиеся личинки. Образование капсул вокруг тела самок нематоды является активной защитной реакцией растения, не описанной еще в литературе.

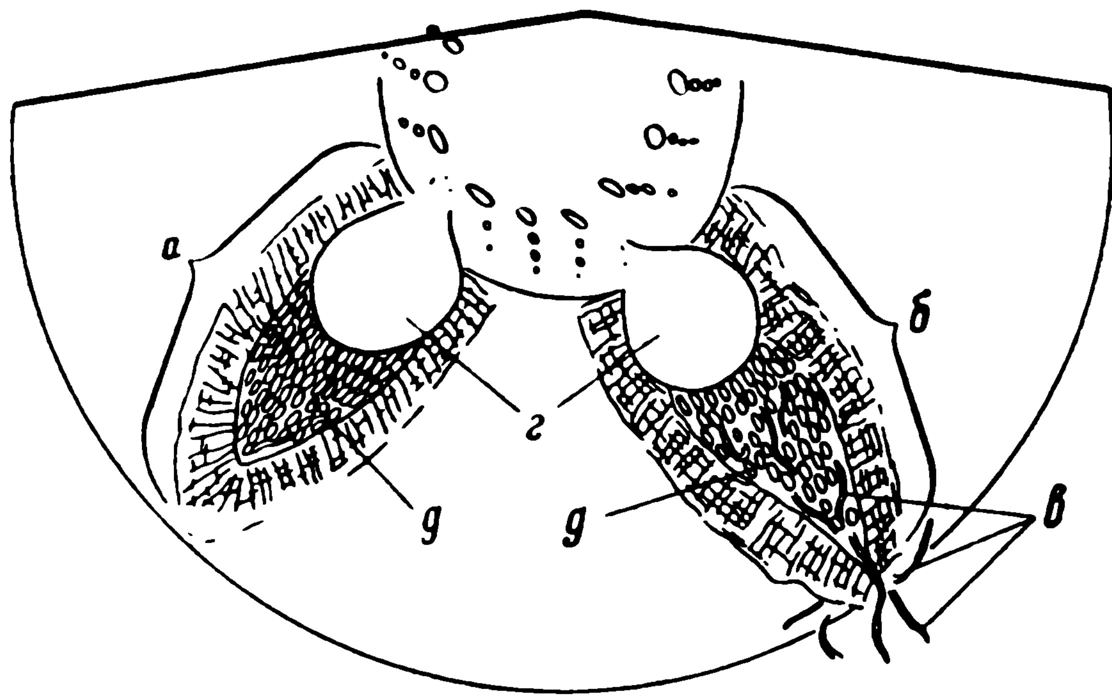


Рис. 4. Поперечный срез корня *Hedycnium coccineum* Wall. с капсулами нематоды:

а — капсула с целыми стенками; *б* — капсула с нарушенным основанием, откуда выходят личинки нематоды (*в*); *г* — самки нематоды; *д* — яйца

У некоторых растений (*Dieffenbachia* sp., *Agapanthus umbellatus* L'Herit.) вокруг тела самок отмирают паренхимные клетки, что также нарушает нормальное развитие и размножение галловой нематоды.

Разделение оранжерейных растений по характеру проявления нематоды на указанные две группы дает возможность правильно подойти к разработке методики обследования растений на зараженность нематодой, а также к разработке профилактики и мер по истреблению нематоды в зависимости от степени ее вредоносности для различных групп растений.

Восприимчивость растений к заражению галловой нематодой весьма различна даже у очень близких видов. Так, например, *Rivina tinctoria* Vill. легко и сильно поражалась нематодой с образованием обильных мелких галлов, в то время как морфологически весьма близкая к ней, отли-

чающаяся в основном лишь более светлой окраской плодов, *R. humilis* L. ни разу не поражалась даже при длительной искусственной инвазии.

Возможно, что мы имели дело не с одним, а с несколькими видами Meloidogyne. Однако несомненно, что сложные взаимоотношения, возникающие между галловой нематодой и растениями, определяются не только степенью вирулентности этого паразита, но и различными свойствами самих растений (в частности, повидимому, повышенной активностью окислительно-восстановительных процессов, нейтрализующих токсические выделения нематоды, или же способствующих развитию новообразований, механически изолирующих паразита), а также возрастным и общим состоянием растений. Все это во многом зависит от условий окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

Блиновский К. В. Галловая нематода — вредитель древесных и декоративных культур Туркмении. «Тр. проблемных и тематич. совещаний», 1954, вып. 3.

Кирьянова Е. С. Изменчивость у растениеядных нематод под влиянием их кормовой специализации. «Тр. Зоол. ин-та АН СССР», 1951, т. IX, вып. 2.

Кирьянова Е. С. Круглые черви (нематоды) — паразиты растений. М., Изд-во АН СССР, 1955.

Парамонов А. А. Борьба с галловой нематодой в теплицах. «Сад и огород», 1951, № 7.

Парамонов А. А. Паразитические черви животных и растений и борьба с ними. М., Изд.-во МОИП, 1952.

Саакян-Баранова А. А. Вредители оранжерейных растений. «Тр. Гл. бот. сада», 1954, т. IV.

Свешникова Н. М. Опыт применения препаратов дитиокарбаминовой кислоты для борьбы с нематодами — паразитами растений. «Тр. Зоол. ин-та АН СССР», 1951, т. IX, вып. 2.

Свешникова Н. М. Химический метод борьбы с гетеродерозами сельскохозяйственных культур и его перспективы. «Тр. проблемных и тематич. совещаний», 1954, вып. 3.

Устинов А. А. Новое в изучении галловой нематоды *Heterodera marioni* (Cornu, 1879). «Тр. Зоол. ин-та АН СССР», 1951, т. IX, вып. 2.

Устинов А. А. Морфологические и эколого-физиологические особенности различных популяций галловой нематоды. «Тр. проблемных и тематич. совещаний», 1954, вып. 3.

Chitwood B. G. Root-knot Nematodes. Part. 1. A. Revision of the genus Meloidogyne Goeldi, 1887. «Proc. Helminthol. Soc.», 1949, vol. XVI, № 2.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ГРИБНОЙ «ОЖОГ» РОЗ

А. С. Ляпина

Грибное заболевание — «ожог» нами обнаружено на группе чайно-плетистых гибридных роз. Несмотря на вырезку больных побегов и опрыскивание роз медно-мыльным препаратом, заболевание на коллекционных растениях все же распространилось. Возбудителем болезни являются, по заключению доцента А. М. Сигрианского, два вида гриба из рода Coniothyrium — *C. Fuckelii* и *C. Wernsdorffii*. Заболевание, по нашим наблюдениям, протекает следующим образом: на побегах появляются небольшие красные пятнышки; одиночные или собранные в колонии пятна разрастаются и сливаются в одно крупное красновато-бурое пятно. Через некоторое время середина пятна сначала желтеет, потом посте-

пенно принимает серую или коричневую окраску, а ег[illegible] красными или мясо-красными. В зависимости от ст[illegible]ения, размеры пятна бывают различными — от 2 мм до 3–[illegible] диаметре. Кора в середине пятна трескается, а на ее поверхност[illegible] появляются многочисленные маленькие бугорки в виде точек, из которых происходит выбрасывание спор гриба. При разрезе коры под красным пятном даже невооруженным глазом можно заметить начало поражения лубяной части: она становится светлозеленой, потом желтой и, наконец, темной и рыхлой. Наблюдается также повреждение древесины.

Пятно с течением времени увеличивается в размерах за счет разрастания мясо-красной каймы; последняя постепенно охватывает побег кольцом в виде ожога. Побеги с листвой, находящиеся выше «ожога», имеют угнетенный вид и постепенно отмирают. По нашим наблюдениям, отмирание побегов происходит в течение двух-трех месяцев, а все растение отмирает в течение двух— четырех лет. Мелкие одиночные или собранные в колонии пятна появляются в первой половине мая; разрушительное действие болезни продолжается до осени. В течение лета и осени в результате кольцевого отмирания коры погибает часть ветвей. Если процесс развивается медленно, ветви продолжают свой рост, заметно угнетенный, вегетируют до глубокой осени и больными уходят в зимовку. С наступлением первых заморозков мясо-красная окраска каймы исчезает и пятна становятся малозаметными. По нашим наблюде[illegible] процесс болезни после заморозков приостанавливается. Ра[illegible]крытые на зиму после воздействия первых осенних заморозков[illegible]ой оказываются вначале свободными от признаков «ожога». Появление пятен начинается через две-три недели после снятия укрытия, т. е. в конце апреля — начале мая, при развертывании первых листьев. Задержавшиеся в своем развитии с осени пятна при начале вегетации быстро разрастаются, и в конечном итоге побеги погибают. Если розы до их укрытия не подвергались действию осенних заморозков и содержались под укрытием при условии мягкой зимы без промерзания почвы, то разрушительное действие грибка продолжается всю зиму, и при открытии весной, в конце марта — начале апреля, на поврежденных побегах обнаруживается мощный мицелий. Ветви выше пораженных мест после снятия укрытия погибают очень быстро. Новые очень мелкие пятна появляются в первой половине мая с началом вегетации.

Парковые розы, которые зимуют в нашей местности без укрытия, также в меньшей или большей степени поражаются «ожогом», в зависимости от их групп и сортов, причем пятна появляются с начала вегетации и приостанавливают свой рост с первыми заморозками. Среди парковых роз имеются отдельные сорта и виды, устойчивые против заболевания.

На пораженных «ожогом» плетистых розах и розах группы мошата впоследствии появляются опухоли разных размеров, приводящие к разрыву коры побега. На всех остальных группах роз наблюдаются лишь небольшие долевые трещины коры без появления опухоли, независимо от степени поражения.

Биология возбудителей «ожога» роз еще недостаточно изучена.

По нашим наблюдениям, «ожог» роз является очень опасным инфекционным, быстро распространяющимся заболеванием, в связи с чем необходимы немедленное его изучение и разработка профилактических и оздоровительных мероприятий.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЗИМНИЕ ДОЛГОВРЕМЕННЫЕ ТОЧКИ ОТРАВЛЕНИЯ ГРЫЗУНОВ

Т. А. Адольф, Н. В. Башенина, Н. М. Дукельская

В ботанических садах большое значение имеет зимняя борьба с грызунами, так как защитные укрытия растений от мороза часто служат убежищем для грызунов. Одним из способов такой борьбы является закладка долговременных точек отравления. Эффективность этого способа обеспечивается при условии длительного сохранения отравленными приманками токсичности и свойств, привлекающих грызунов.

В последние годы среди различных ядов, рекомендуемых для борьбы с грызунами, одно из первых мест занимает фосфид цинка. В литературе имеются указания на то, что этот яд во влажной среде быстро разрушается (Калабухов, 1946). Однако наблюдения в полевых условиях на юге СССР показали, что отравленное фосфидом цинка зерно сохраняло токсичность, несмотря на действие дождя и снега, в течение восьми месяцев — с сентября по май (Касаткин, Белослюдов, 1951). О сохранении токсичности фосфида цинка на зерне, пролежавшем в поле с сентября по июнь, сообщила нам и К. Т. Крылова. В Белоцерковском районе УССР приманки из подсолнечного жмыха, кукурузы и пшеницы, отравленные фосфидом цинка, не потеряли токсичности до мая, несмотря на постоянное увлажнение приманочных куч, сложенных из соломы (Свир[illegible], 1951).

Для выяснения вопроса о том, как сохраняется приманка с фосфидом цинка в условиях средней полосы в течение зимы под глубоким снегом, мы поставили, следующие опыты.

На территории Главного ботанического сада Академии наук СССР в ноябре 1952 г. были заложены 25 долговременных точек отравления. Они были расположены на одной линии, через 5 м друг от друга, на опушке смешанного лиственного леса, граничащего с участком, засаженным примулами. В этом лесу встречались рыжая и обыкновенная полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreb., *Microtus arvalis* Pall.), лесная и полевая мыши (*Apodemus sylvaticus* L., *Ap. agrarius* Pall.). В качестве приманки была взята пшеница с 3% фосфида цинка (приклеиватель — растительное масло).

Точки отравления были устроены следующим образом: приманку насыпали на глиняный черепок и прикрывали сверху другим черепком, оставляя свободный доступ к отравленному зерну. Сверху черепки прикрывали хворостом, чтобы создать под снегом небольшие пустоты, облегчающие грызунам подход к приманке. В пяти точках вместо черепков были заложены свернутые в трубку куски толя.

Глубина снега на опытном участке к весне достигала 80—90 см. В середине марта началось бурное снеготаяние на открытых местах, затем вновь наступил мороз, сковавший нижний слой снега настолько сильно, что 21 марта нельзя было взять пробу, не разрушив всей долговременной точки.

Результаты опыта были учтены непосредственно после таяния снега, 2 апреля. В лесу в это время еще лежали большие пятна снега и стояла вода. Долговременные точки все вытаяли, но часть из них была залита водой, а некоторые окружены со всех сторон снегом. В точках, расположенных на сухих местах, приманка сохранилась очень хорошо. В сырых местах она покрылась плесенью, но пленка с фосфидом цинка на поверхности зерен сохранилась, и лишь в точках, совершенно залитых талыми водами,

темная пленка с ядом частично или полностью отсутствовала. В самых худших условиях пленка фосфида цинка была смыта нацело лишь у 30% зерен. На кусках толя приманка отсыревала несколько меньше, чем на пористых глиняных черепках.

Образцы приманки, перезимовавшей в различных условиях, были испытаны на токсичность путем скармливания их полевкам (*Microtus arvalis*). Каждый грызун получал по 20 зерен из исследуемой пробы; через три часа ему давали обычный корм. Результаты опыта учитывались через 24 часа. В тех случаях, когда пленка с фосфидом цинка была цела, все полевки гибли от двух съеденных зерен[1]. Химический анализ фосфида цинка, оставшегося на приманках, показал, что этот яд не разложился[2].

Следовательно, даже после пребывания под глубоким снегом и в условиях предельной влажности во время весеннего таяния фосфид цинка на масляном приклеивателе сохраняет токсические свойства. Только приманка, пробывшая продолжительное время в воде, утрачивала ядовитость вследствие механического удаления фосфида цинка с поверхности зерен.

Зерна с пленкой из фосфида цинка не теряют всхожести. Поэтому, чтобы зерно в приманке не проросло, долговременные точки надо закладывать перед выпадением снега или по первому снегу. В Ставропольском крае в условиях дождливой осени зерновые приманки сохраняются не более двух-трех недель (Башенина, Кучерук, 1952). В Главном ботаническом саду в 10 долговременных опытных точках, заложенных в конце сентября, менее чем через месяц заплесневели и проросли все зерна пшеницы.

Посещение грызунами долговременных точек в течение зимы показано ниже:

Заложено точек	25
Осмотрено весной	24
Оказались разрушенными	2
Приманка не тронута	9
Приманка съедена частично	12
Приманка съедена полностью	1

Посещение грызунами долговременных точек зависит, главным образом, от расположения точек и от степени доступности приманки. Замечено, что из подснежных точек лучше всего посещаются те, которые расположены у стволов молодых деревьев или кустарников, под корнями, у куч хвороста или сложенных досок, т. е. в условиях, облегчающих передвижение грызунов под снегом.

В конце сентября 1952 г. на трех различных участках были заложены 154 искусственные норы. Однако они оказались малопригодными. К концу ноября большая их часть была затоптана; некоторые норы были размыты дождями. Сохранились и имели следы посещений грызунами лишь отдельные норки, расположенные в откосе канавы.

В местах, часто посещаемых людьми, при рыхлости почвы и т. п. целесообразнее устраивать наземные точки. Подснежные долговременные точки обязательно надо располагать на поверхности почвы.

---

[1] Гибель полевок всего от двух зерен при 3% фосфида цинка, повидимому, объясняется большей, чем у мышей, чувствительностью их к этому яду, а также тем, что полевки поедают зерно вместе с пленкой, а мыши очищают его.

[2] Анализ сделан Е. В. Уткиной.

ВЫВОДЫ

1. Зерновые приманки с фосфидом цинка в средней полосе хорошо сохраняются под снегом. Токсичность приманки уменьшается только в случае механического удаления фосфида цинка при продолжительном заливании долговременных точек талыми водами.

2. Долговременные точки хорошо посещаются грызунами при расположении их на поверхности почвы, даже при значительной мощности снегового покрова.

3. Во избежание прорастания приманочного зерна подснежные точки отравления следует закладывать перед выпадением снега или по первому снегу.

4. Приманка под снегом хорошо сохраняется в трубках из толя, которые надо прикрывать сверху соломой, сеном или хворостом.

ЛИТЕРАТУРА

Башенина Н. В., Кучерук В. В. К методике борьбы с мелкими грызунами в полезащитных лесных полосах. «Бюлл. МОИП», отд. биол., 1952, вып. 5.

Калабухов Н. И. Применение фосфористого цинка (Zn_2P_2) в борьбе с грызунами, «Фармакология и токсикология», 1946, т. IX, вып. 2.

Касаткин Б. М., Белослюдов Г. А. Истребление больших песчанок (*Rhombomys opimus* Licht.) отравленным зерном. «Тр. Среднеаз. н.-иссл. противочумного ин-та», 1951, вып. 1.

Свириденко П. А. Значение грызунов в проблеме лесоразведения и защита от них питомников и полезащитных лесных полос. «Тр. Ин-та зоол. АН УССР», 1951, т. VI.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Московский областной педагогический институт им. Потемкина

Главный ботанический сад Академии наук СССР

ОБМЕН ОПЫТОМ



КУЛЬТУРА ВИНОГРАДА В БАШКИРСКОЙ АССР

Г. К. Байков

Заметные успехи в области возделывания винограда в Башкирской АССР были достигнуты отдельными любителями еще до Великой Октябрьской социалистической революции. Об одном из таких любителей, Л. В. Сафатерове, И. В. Мичурин писал, что «... в г. Белебее, Уфимской губ., у д-ра Сафатерова без всякой защиты в открытом грунте растет и плодоносит сеянец винограда ...»[1].

Другими пионерами местного виноградарства были М. А. Борисова — жительница г. Бирска, начавшая выращивать виноград с 1909 г., и П. Д. Алексеев, возделывающий виноград с 1906 г. в Уфе. Примерно с 1934 г. изучением культуры винограда в Башкирии занялась Башкирская плодово-ягодная опытная станция в с. Кушнаренково.

В первые годы в Башкирии возделывались неизвестные сорта южного происхождения и случайные сеянцы. Затем появились ранние южноевропейские сорта Мадлен Анжевин, Шасла и др. В дальнейшем Башкирская плодово-ягодная опытная станция пополнила сортовой состав за счет зимостойких мичуринских сортов, дальневосточных сортов, сортов Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина и новых гибридных сортов местной селекции, выведенных лауреатом Сталинской премии Л. Н. Стреляевой.

Улучшилась в Башкирии и агротехника виноградарства, что позволило повысить урожайность в среднем с 2,5 до 12 кг на куст. На винограднике Ботанического сада Башкирского филиала Академии наук СССР в 1953 г. был собран урожай ягод в пересчете на гектар 30 ц, в 1954 г.— 60 ц.

В настоящее время богатые коллекционные и плодоносящие участки различных сортов винограда имеются на территории Башкирской плодово-ягодной опытной станции, в Ботаническом саду Башкирского филиала АН СССР, в колхозе им. К. Маркса Бакалинского района, а также в других колхозах и у сотен опытников-садоводов, живущих в городах и сельских местностях Башкирии.

Виноград укрывают в первой декаде октября и освобождают от укрытия предварительно в середине—конце апреля и окончательно—в середине мая. При правильном уходе укрытие полностью гарантирует виноград от вымерзания.

Для подтверждения сказанного достаточно напомнить, что кусты винограда, высаженные Л. В. Сафатеровым в 1905—1907 гг., сохранились и до настоящего времени, несмотря на довольно сильные морозы послед-

---

[1] И. В. Мичурин. Выведение новых культурных сортов из семян. Соч., т. 1, изд. 2, М., 1948, стр. 245—246.

него 50-летия, губительно отразившиеся на многих древесных и кустарниковых породах.

В 1949 г. в колхозе им. Ленина Бирского района нами были отмечены морозостойкие клоны сортов Мадлен Анжевин, Шасла и другие, посаженные в 1935 г. и перенесшие без дополнительного укрытия суровые зимы 1939/40 и 1941/42 гг. Несмотря на неудовлетворительный уход, они продолжали плодоносить.

Обычно виноград рекомендуется размножать черенками (чубуками), заготовленными осенью. Между тем этот способ в северных районах требует значительных затрат труда и времени на выращивание посадочного материала.

С целью форсирования размножения испытанных в местных условиях морозостойких урожайных сортов целесообразнее использовать черенки, полученные при окончательной обрезке кустов весною, большая часть которых обычно уничтожается как мусор (при укрывной культуре осенью после первых заморозков обычно производят только предварительную обрезку кустов).

Черенки необходимо срезать с заведомо зимостойких и урожайных клонов имеющихся на участке сортов винограда.

Такой способ посадки был проверен нами на приусадебном участке пенсионера К. К. Байкова. Мы использовали на черенки побеги сортов Мадлен Анжевин и Шасла белая. Черенки нарезали весной (10 мая) после окончательного освобождения кустов от зимнего укрытия. Черенки длиною 20—25 см имели две-три, а иногда и большее число почек. Сразу же после бороздования черенки укладывали в канавки глубиной до 10—15 см. Сверху их присыпали рыхлой землей и поливали. В течение лета (до 15 июля) участок, где были высажены черенки, содержали в рыхлом, умеренно влажном и чистом от сорняков состоянии. Ростки появились через 20—35 дней. К концу вегетационного периода выросли лозы более 1,5 м длиной.

При осенней выкопке отдельных экземпляров винограда, укорененных таким способом, мы обнаружили, что черенки дали лозы из всех почек. При разделении таких растений нами было получено три-четыре отдельных экземпляра из каждого укорененного черенка. При таком способе размножения уже на третий год наступает первое плодоношение.

Этот опыт может быть использован в любом хозяйстве и даст значительный эффект.

Институт биологии
Башкирского филиала
Академии наук СССР

РАЗМНОЖЕНИЕ СПОРАМИ *ANGIOPTERIS EVECTA* HOFFM. В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕИ

Э. С. Парамонова

Angiopteris evecta Hoffm. — реликтовый папоротник из тропической Азии — принадлежит к семейству мараттиевых (Marattiaceae), которое представляет большой интерес в филогенетическом отношении, так как у его представителей мы находим, с одной стороны, признаки, свойственные древним, примитивным растениям, а с другой — относительно более молодой и высокоорганизованной группе саговников (Cycadales).

В ботанических садах ангиоптерис развесистый принято размножать вегетативным способом при помощи почек, образующихся на прилистниках или листовых подушках.

В 1955 г. в оранжерее Главного ботанического сада нам удалось вырастить несколько экземпляров ангиоптериса из спор.

В 1953 г. были собраны споры с растения, находящегося в коллекции. 17 июля 1953 г. споры были высеяны в плошки на пластинках волокнистого торфа, предварительно прокипяченных в воде в течение 6 часов. В дальнейшем торф в плошках все время содержался во влажном состоянии. Температура воздуха в отделении, где был произведен посев, поддерживалась на уровне 18°. В конце мая 1954 г. появился первый заросток, а 7 июля на нем был замечен зачаток вайи. 9 июля молодой спорофит был высажен в горшочек диаметром 3 см (состав субстрата: 1 часть перегнойной земли, 1 часть листовой земли, 1 часть торфа и $^1/_3$ части песка).

22 августа у этого экземпляра полностью развернулась вайя, а всего за период с 22 августа 1954 г. по 3 июня 1955 г. появилось 10 вайй, форма которых последовательно усложнялась. Так, первая вайя была цельной, третья и пятая — тройчатые, седьмая и восьмая — непарноперистые с двумя парами боковых листочков, девятая и десятая — непарноперистые с тремя парами сегментов.

К концу августа 1955 г. все выращенные из спор экземпляры (в количестве 9) имели от 5 до 10 вай. Они содержатся в оранжерее с теплым режимом (температура не ниже 18°), в парнике, где относительная влажность воздуха поддерживается не ниже 85—90%.

Ангиоптерис развесистый является весьма декоративным растением. Освоение методики его выращивания из спор представляет, как нам кажется, несомненный интерес для ботанических садов.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ОПЫТ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОГО УРОЖАЯ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ В ПОДМОСКОВЬЕ

Т. Л. Тарасова, Г. П. Хрычева

В Главном ботаническом саду в течение последних трех лет проводились мелкоделяночные полевые опыты по повышению семенной продуктивности синецветной тяньшанской люцерны (форма каратау). На основании этих опытов была разработана следующая агротехника выращивания семян люцерны в условиях Подмосковья: усиленное известкование почвы; внесение в почву весной при отрастании люцерны азота и фосфора; ежегодная внекорневая подкормка борными удобрениями; разреженная высадка семенников люцерны при площади питания каждого растения 0,25 м².

Применение этого комплекса на участке семенников последовательно в течение трех лет (с четвертого по шестой год жизни люцерны) способствовало повышению урожая семян люцерны (см. таблицу).

Следует отметить, что резкое повышение урожая семян в 1954 г. отчасти связано также с благоприятными условиями погоды. Летние месяцы 1952 и 1953 гг. были в условиях Подмосковья влажными и прохладными, лето 1954 г. — сухим и жарким.

Таблица

Рост урожая семян люцерны на участке семенников

Учетная площадь (м²)	Вес бобов (в г)			Вес семян (в г)			Выход семян (в %)			Урожай семян в пересчете на 1 га		
	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954
15	831	1706	4365	213	467	1830	26	27	42	1,4	3,1	12,2

Широко распространено мнение о том, что основной причиной низкой семенной продуктивности люцерны в нечерноземной полосе является недостаточное количество опылителей, особенно в неблагоприятные по погодным условиям годы.

Наши данные подтверждают, что погодные условия 1954 г. несомненно способствовали лёту насекомых и увеличению числа опыленных цветков, что оказало влияние на урожай. Но дело не только в этом. Как известно, для люцерны характерна дегенерация зародышей в разных фазах развития в результате недостатка пластических веществ.

Повышение процента выхода семян в 1954 г. свидетельствует о том, что либо увеличилась выполненность семян, либо большее число семяпочек в плоде развилось в полноценные семена. Как в том, так и в другом случае должна была иметь место хорошая обеспеченность репродуктивных органов элементами питания.

Последнее обстоятельство является, по нашему мнению, решающим при получении хорошего урожая семян люцерны на оподзоленных почвах нечерноземной полосы. Представляет также интерес то обстоятельство, что максимальный урожай семян дали растения шестилетнего возраста; это свидетельствует об устойчивости и долголетии люцерны в условиях Подмосковья.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ПИТОМНИК ГЕОРГИН СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ

Н. Л. Шарова

В Ботаническом саду Молдавского филиала Академии наук СССР весной 1951 г. был заложен опыт по семенному размножению георгин. Семена были получены из Киевского ботанического сада Академии наук Украинской ССР. Отведенный участок располагался в долине ручья, на песчанистой наносной почве, использовавшейся ранее под огороды.

Партия семян георгин была разделена на две неравные части, из которых меньшую высеяли 6 марта в теплице. Всходы были распикированы в ящики 11 апреля и пересажены в грунт 11 мая. Остальная часть семян была высеяна в холодный парник 4 апреля, а рассада высажена в грунт 6 мая.

За время вегетации растения были дважды подкормлены минеральным азотистым удобрением в твердом виде и подсыпанным в лунки пере-

гноем. Для предохранения от медведки 6 июня был внесен дуст ДДТ, а 18 июня — гексахлоран с заделкой вокруг кустов.

Георгины, высаженные из парника, развивались довольно быстро — бутоны появились 12 июня, и цветение началось 23 июня. Массовое цветение отмечено 2 июля. Созревание семян началось с 16 августа. После начала цветения рост кустов стал более интенсивным и продолжался до наступления пониженных температур. Высота растений достигала 190 см. Соцветия были среднекрупные (13—16 см в диаметре).

Растения, высаженные из теплиц, заметно отставали от парниковых. Цветение их началось на месяц позже — 20 июля, причем кусты оставались до конца вегетации низкорослыми — до 40—60 см высоты, с малым количеством соцветий мелких размеров, преимущественно немахровых, и непривлекательной окраски.

При семенном размножении георгины, являясь перекрестноопыляющимися растениями, дают большое разнообразие форм по строению и окраске соцветий.

На участке площадью 0,08 га было отмечено 26% махровых и 10% полумахровых георгин.

По количеству одновременно раскрывшихся соцветий на кусте растения сильно различались между собой: например, куст № 5 был обильно усеян соцветиями в продолжение всей вегетации, и на нем насчитывалось одновременно до 35 мелких (6—7 см) махровых желтых соцветий; наряду с этим, куст № 96 имел три — шесть крупных (15—16 см) карминных махровых с разрезанными лепестками соцветий на коротких толстых ножках. Среди развившихся на плантации растений имелись кусты с махровыми соцветиями, которые могли быть отнесены преимущественно к классу декоративных георгин. Среди них встречались соцветия хорошей формы и окраски.

Георгин с соцветиями, которые можно было бы отнести к классу кактусовых, обнаружено не было. С полукактусовыми соцветиями было отмечено несколько кустов; очевидно, в дальнейшем можно ожидать улучшения их формы. Хризантемовидной формы георгин вовсе не было найдено. Обнаружено довольно много кустов с шаровидными и помпоновидными соцветиями оттенков малинового цвета и бордо на очень прочных и длинных ножках. Эти растения оказались пригодными для дальнейшего размножения.

По окраске соцветий на участке преобладали красные тона различной густоты и оттенков: от розовых до почти черных; много было лимонно-желтых георгин, красивых по цвету, но несколько монотонных в массе.

Наиболее интересными были соцветия смешанных колеров: желто-розовые теплых тонов, оранжево-красноватые с металлическим блеском, бело-лиловатые с темноаметистовой серединой, которые встречались на единичных кустах.

Предварительное обследование показало, что красная гамма тонов цветка георгин зависит от содержания в лепестках антоциана, его состояния и концентрации. Антоциан локализуется в клетках эпидермиса и никогда не присутствует в нежных тканях лепестка. Желтая окраска зависит от желтых и оранжевых пластид, которые могут находиться как в эпидермисе, так и в мезофилле лепестка и, таким образом, имеет другое происхождение, свойства и химизм. Представляется возможным получение новых окрасок георгин при скрещивании форм с антоциановой окраской соцветий с формами, у которых соцветия окрашены вследствие наличия пластид. Совмещение красящих начал и их различные сочетания могут дать много интересного.

При описании растений и отборе отдельных кустов георгин для дальнейшего размножения и селекции было обращено внимание не столько на размеры соцветия, сколько на красоту его окраски и формы. При этом учитывалось, что соцветие в первый год имеет еще «неустоявшуюся» форму и в дальнейшем можно ожидать его улучшения. Но часть кустов, выделенных для размножения, уже в первый год дала соцветия прекрасной формы и интересной окраски. В число отобранных экземпляров были включены не только кусты с соцветиями махровых классов, но и кусты обильно цветущих немахровых георгин.

Из немахровых мы отметили соцветия с одним рядом ложноязычковых лепестков красивой окраски и правильным строением, а также так называемые воротничковые, с темномалиновой или белосиреневой окраской лепестков. Один куст образовал белые анемоновидные соцветия диаметром 9—10 см. Были выделены также два низкорослых кустика 40—50 см высоты, сплошь покрытые мелкими (5—6 см) розовыми соцветиями декоративного класса. Последняя форма благодаря своей низкорослости пригодна для оформления рабаток и клумб.

Из нашего небольшого опыта по семенному размножению георгин напрашивается практический вывод о сроках и способах посева. В Молдавской ССР лучшие результаты дает посев в парник, а не в теплицу, и однократная пересадка.

Выращивание из семян растений, обычно размножаемых вегетативным путем, приносит много интересного и нового. Некоторые наследственные признаки, скрытые в организме, находят условия для своего проявления при семенном возобновлении и выявляются в широкой гамме разнообразных форм растений, откуда можно черпать материал для дальнейшей с ними работы. Немалое значение имеет и омоложение организма, репродуцируемого семенами.

Таким образом, мы считаем, что ботанические сады, которые имеют коллекции георгин, могли бы значительно обогатить и обновить их, размножая георгины семенным путем и выращивая в благоприятных условиях. Следует только не упускать из вида, что малоценные немахровые и полумахровые формы георгин дают значительно больше семян, чем растения с махровыми соцветиями, и производить соответствующий отбор.

Довольно высокая семенная продуктивность георгин позволяет широко применять это ценное декоративное растение в озеленительных работах. Необходимо испытать посев семян георгин непосредственно на место, в грунт. В случае успеха это упростит и удешевит их выращивание.

Ботанический сад
Молдавского филиала Академии наук СССР

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЮФЫ И ЛАГЕНАРИИ В ЖИТОМИРЕ

А. Л. Барановский

Попытки выращивания люфы цилиндрической и лагенарии посевом семян непосредственно в грунт или рассадой, полученной обычным способом, даже в самые благоприятные годы не дали положительных результатов.

Для получения зрелых плодов люфы и лагенарии нами был испытан способ выращивания рассады в торфоперегнойных горшочках. В начале



Рис. 1. Плоды люфы



Рис. 2. Плод лагенарии

весны 1953 г. с этой целью были изготовлены торфоперегнойные горшочки высотой 12 см, с диаметрами 12 см (вверху) и 8 см (внизу).

Во второй половине марта в каждый горшочек было высеяно по четыре семени люфы или лагенарии. Горшочки были помещены в полутеп-

лый парник, в котором поддерживалась температура около 16°. Всходы появились через шесть—восемь дней после посева; в каждом горшочке было оставлено по два растения.

Уход за растениями заключался в регулярном увлажнении субстрата и в систематическом проветривании парника, начиная со второй половины апреля.

После пятидневной закалки растений в открытом парнике 18 мая они были высажены в грунт на расстоянии 2×2 м. К этому времени горшочки были густо пронизаны корнями, причем молодые корешки и корневые волоски вышли за пределы горшочков на 3—5 см.

В открытом грунте надземная часть растений хорошо разрослась, образовав длинные плети (у люфы по 2 м и у лагенарии до 4,5 м); растения обильно цвели и плодоносили (рис. 1 и 2). В начале октября с каждого вида собрали по 20 плодов (в среднем по 2 плода на гнездо).

Вегетация растений была прекращена заморозками (—3—4°), наступившими в первых числах октября.

Ботанический сад
Житомирского сельскохозяйственного института

СОДЕРЖАНИЕ

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ

А. Б. Матинян. Магнолиевые в Батумском ботаническом саду 3
А. Г. Гончаров. Новые древесно-кустарниковые породы в Сибирском ботаническом саду. 11

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Н. А. Коновалов. Опыт выведения черного пирамидального тополя для Среднего Урала. 15
Н. И. Дубровицкая, А. Н. Кренке, Б. Ю. Муринсон. Лимоны в комнатной культуре. 19

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

В. В. Филиппов, Р. Н. Милич, Г. С. Тарасик. Распределение биотина в вегетативных органах растений. 31
К. А. Сергеева. О развитии генеративных почек у различных видов хурмы . 42
Ф. Я. Бузовер. Влияние температуры почвы на развитие и крахмалонакопление картофеля. 46
З. В. Васильева. Фотосинтез некоторых сортов винограда в условиях Московской области. 51
Г. Д. Гальперн. О половой изменчивости у некоторых видов сосен 58
Е. З. Мантрова. Особенности питания гладиолусов 64
В. Е. Писарев. О наследственности Пшенично-пырейного гибрида № 1 . . . 70
Г. Д. Ярославцев. К вопросу разнородности участков корневых систем . . . 71

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Н. М. Свешникова. Нематодные болезни декоративных растений. 74
Г. П. Олисевич. О применении препарата НИУИФ-100 для борьбы с папоротниковой нематодой. 81
В. Ф. Шмалько. Особенности проявления и распространения галловой нематоды в оранжереях многолетних растений 89
А. С. Лялина. Грибной «ожог» роз. 95
Т. А. Адольф, Н. В. Башенина, Н. М. Дукельская. Зимние долговременные точки отравления грызунов 97

ОБМЕН ОПЫТОМ

Г. К. Байков. Культура винограда в Башкирской АССР 100
Э. С. Парамонова. Размножение спорами *Angiopteris evecta* Hoffm. в условиях оранжереи 101
Т. Л. Тарасова, Г. П. Хрычева. Опыт получения высокого урожая семян люцерны в Подмосковье. 102
Н. Л. Шарова. Питомник георгин семенного размножения 103
А. Л. Барановский. Опыт выращивания люфы и лагенарии в Житомире . . . 105

ИСПРАВЛЕНИЕ

На стр. 66 «Бюллетеня Главного ботанического сада», вып.23 на 12-й строке снизу напечатано: «Хлоропласты, выделенные из семяпочек ...». Следует читать: «Зародыши, выделенные из семяпочек ...».

Бюллетень Главного ботанического сада,
выпуск 24

*

Утверждено к печати Главным ботаническим садом
Академии наук СССР

*

Редактор издательства *И. В. Суханова*
Технический редактор *Е. Б. Поливанова*

*

РИСО АН СССР №41–42В. Сдано в набор 5/III 1956 г. Подписано в печать 15/VI 1956 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Печатн. листа 7=9,59. Учетн.-изд. лист. 8,8 Тираж 1500. Т-05091. Изд. № 1574. Тип. зак. 237

Цена 6 р. 15 к.

Издательство Академии наук СССР.
Москва, Б-64, Подсосенский пер., д. 21

2-я типография Издательства АН СССР.
Москва, Г-99, Шубинский пер., д. 10

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

КОНТОРА «АКАДЕМКНИГА»

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ КНИГИ:

Гаммерман А. Ф. и Шасс Е. Ю. Схематические карты распространения важнейших лекарственных растений СССР. (Ботанический институт им. В. Л. Комарова). 1954. 137 стр. с илл. Ц. 8 р. 10 к. в пер.

Деревья и кустарники СССР, дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. III. Покрытосеменные семейства троходендровые — розоцветные. (Ботанический институт им. В. Л. Комарова). 1954. 871 стр. с илл. Ц. 50 р. в пер.

Материалы Первого Всесоюзного совещания ботаников и селекционеров 24—27 марта 1950 г. Вып. III. (Ботанический институт им. В. Л. Комарова). 1954, 120 стр. Ц. 5 р. 05 к.

Полезные растения СССР. Том I. (Ботанический институт им. В. Л. Комарова). 1951. 198 стр. с илл. Ц. 13 р. 60 к. в пер.

Пустыни СССР и их освоение. II. (Ботанический институт им. В. Л. Комарова). 1954. 801 стр. с илл., 5 вкл. Ц. 50 р. 55 к. в пер.

Сорные растения Таджикистана. I. (Академия наук СССР. Академия наук Таджикской ССР). 1953. 450 стр. с илл. Ц. 27 р. 95 к. в пер.

Сорные растения Таджикистана. II. (Академия наук СССР. Академия наук Таджикской ССР). 1953. 321 стр. с илл. Ц. 21 р. 45 к. в пер.

Флора Мурманской области. Вып. I. (Кольский филиал имени С. М. Кирова АН СССР). 1953. 294 стр. с илл. и картами. Ц. 19 р. 75 к. в пер.

Флора Мурманской области. Вып. II. (Кольский филиал имени С. М. Кирова АН СССР). Окончание описания класса однодольных растений. 1954. 289 стр. с илл. Ц. 18 р. 30 к. в пер.

Шарапов Н. И. Химизм растений и климат. (Ботанический институт им. В. Л. Комарова). 1954,. 207 стр. с илл. Ц. 10 р. 40 к. в пер.

КНИГИ ПРОДАЮТСЯ В МАГАЗИНАХ «АКАДЕМКНИГА»

Иногородним заказчикам книги высылаются по почте наложенным платежом.

Заказы направлять по адресу: Москва, ул. Куйбышева, № 8, Контора «Академкнига».